S 1137 A

THE NATURAL HISTORY MUSEUM
2 - DEC 2003
LIBRARY

ATTI

DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI E DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE IN MILANO

VOLUME 144 - 2003
FASCICOLO I

Milano, Giugno 2003

Spedizione in abbonamento postale art. 2, comma 20/c, legge 662/95 – Filiale di Milano

Direttore responsabile - Editor: Anna Alessandrello (Milano)
Responsabile di Redazione - Associated Editor: Stefania Nosotti (Milano)
Grafica editoriale – Editorial graphics: Michela Mura (Milano)

Comitato di Redazione - Editorial Board

Biologia generale e Comportamento - General Biology and Behavior: Aldo Zullini (Milano), Giuseppe Bogliani (Pavia).
Botanica - Botany: Enrico Banfi (Milano); Sergio Sgorbati (Milano).
Entomologia - Enthomology: Carlo Leonardi (Milano); Luciano Süss (Milano).
Geografia - Geography: Giuseppe Orombelli (Milano); Bruno Parisi (Milano).
Geologia - Geology: Alberto Lualdi (Pavia).
Paleontologia - Palaeontology: Giorgio Teruzzi (Milano).
Mineralogia e Petrografia - Mineralogy and Petrography: Bona Bianchi Potenza (Milano); Federico Pezzotta (Milano).
Paletnologia e Archeozoologia - Palethnology and Archeozoology: Giulio Calegari (Milano); Giancarla Malerba (Torino).
Zoologia degli Invertebrati - Invertebrate Zoology: Carlo Pesarini (Milano).
Malacologia – Malacology: Enrico Pezzoli (Milano).
Zoologia dei Vertebrati - Vertebrate Zoology: Luigi Cagnolaro (Milano); Giorgio Chiozzi (Milano); Mauro Mariani (Milano); Stefano Scali (Milano).

Editore - Publisher: Società Italiana di Scienze Naturali di Milano,
Corso Venezia 55, 20121 Milano
Telefono, Fax e Ø 02795965; e-mail: info@scienzenaturali.org

© 2003 Società Italiana di Scienze Naturali e
Museo Civico di Storia Naturale di Milano
Corso Venezia 55, 20121 Milano

Autorizzazione del Tribunale di Milano al n.6574 del 10/6/1964 ISSN 0037-8844

Spedizione in abbonamento postale art.2, comma 20/c, legge 662/96 - Filiale di Milano

Finito di stampare nel mese di luglio 2003

Stampa: Litografia Solari, Via Lambro 7/15, Peschiera Borromeo (Milano)

ATTI

DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI E DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE IN MILANO

VOLUME 144 - 2003
FASCICOLO I

Milano, Giugno 2003

Direttore responsabile - Editor: Anna Alessandrello (Milano)
Responsabile di Redazione - Associated Editor: Stefania Nosotti (Milano)
Grafica editoriale – Editorial graphics: Michela Mura (Milano)

Comitato di Redazione - Editorial Board

Biologia generale e Comportamento - General Biology and Behavior: Aldo Zullini (Milano), Giuseppe Bogliani (Pavia).
Botanica - Botany: Enrico Banfi (Milano); Sergio Sgorbati (Milano).
Entomologia - Enthomology: Carlo Leonardi (Milano); Luciano Süss (Milano).
Geografia - Geography: Giuseppe Orombelli (Milano); Bruno Parisi (Milano).
Geologia - Geology: Alberto Lualdi (Pavia).
Paleontologia - Palaeontology: Giorgio Teruzzi (Milano).
Mineralogia e Petrografia - Mineralogy and Petrography: Bona Bianchi Potenza (Milano); Federico Pezzotta (Milano).
Paletnologia e Archeozoologia - Palethnology and Archeozoology: Giulio Calegari (Milano); Giancarla Malerba (Torino).
Zoologia degli Invertebrati - Invertebrate Zoology: Carlo Pesarini (Milano).
Malacologia – Malacology: Enrico Pezzoli (Milano).
Zoologia dei Vertebrati - Vertebrate Zoology: Luigi Cagnolaro (Milano); Giorgio Chiozzi (Milano); Mauro Mariani (Milano); Stefano Scali (Milano).

Editore - Publisher: Società Italiana di Scienze Naturali di Milano,
Corso Venezia 55, 20121 Milano
Telefono, Fax e Ø 02795965; e-mail: info@scienzenaturali.org

© 2003 Società Italiana di Scienze Naturali e
Museo Civico di Storia Naturale di Milano
Corso Venezia 55, 20121 Milano

Autorizzazione del Tribunale di Milano al n.6574 del 10/6/1964 ISSN 0037-8844

Spedizione in abbonamento postale art.2, comma 20/c, legge 662/96 - Filiale di Milano

Finito di stampare nel mese di luglio 2003

Stampa: Litografia Solari, Via Lambro 7/15, Peschiera Borromeo (Milano)

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (I): 3-9, Giugno 2003

Giovanni Pasini* & Alessandro Garassino**

Studies on Permo-Trias of Madagascar. 7. New record of *Halicyne gondwanae* Brambilla *et al.*, 2002 (Crustacea, Cycloidea) from the Lower Triassic (Olenekian) of Ambilobé region (NW Madagascar)

Abstract – Brambilla *et al.* (2002) described the new species *Halicyne gondwanae* (order Cycloidea Glaessner, 1928, family Cyclidae Packard, 1885), based on a sample of three specimens, discovered in some outcrops from the Lower Triassic (Olenekian) and located in the Ambilobé region (NW Madagascar), the first record of this genus in the Gondwana. The morphological description of this species was incomplete due to the bad state of preservation of the specimens. During a recent field research, one of the authors (G. Pasini) discovered a new specimen belonging to this species. Its good state of preservation permitted description of some morphological characters not preserved in the previous specimens and to make a three-dimensional reconstruction of *Halicyne gondwanae* Brambilla *et al.*, 2002. Finally, the discovery of this new specimen, coming from an outcrop different to the others, enlarges the geographical distribution of this cycloid in Ankitokazo basin.

Key words: Crustacea, Cycloidea, Lower Triassic, NW Madagascar.

Riassunto – Studi sul Permo-Trias del Madagascar. 7. Nuovo rinvenimento di *Halicyne gondwanae* Brambilla *et al.*, 2002 (Crustacea, Cycloidea) nel Triassico inferiore (Olenekiano) della regione di Ambilobé (NO Madagscar).

Brambilla *et al.* (2002) hanno descritto su un campione di tre esemplari, rinvenuti in alcuni giacimenti del Triassico inferiore (Olenekiano) della regione di Ambilobé (NO Madagascar), la nuova specie *Halicyne gondwanae* (ordine Cycloidea Glaessner, 1928, famiglia Cyclidae Packard, 1885), la prima segnalazione di questo genere nel Gondwana. La descrizione morfologica di questa specie non è stata sufficientemente approfondita per l'incompletezza degli esemplari. Durante una recente campagna di ricerca, uno degli autori (G. Pasini) ha rinvenuto un nuovo esemplare appartenente a questa specie. Il suo discreto stato di conservazione ha permesso di descrivere alcuni caratteri morfologici non osservati negli esemplari precedentemente studiati e di fornire una ricostruzione tridimensionale di *Halicyne gondwanae* Brambilla *et al.*, 2002. Infine, la scoperta di questo nuovo esemplare, proveniente da un affioramento diverso dagli altri, estende la distribuzione geografica di questo ciclide all'interno del bacino di Ankitokazo.

Parole chiave: Crustacea, Cycloidea, Triassico inferiore, NO Madagascar.

* Museo Civico dei Fossili di Besano, Via Prestini 5, 21050 Besano (Varese), Italia. e-mail: museodibesano@tiscali.it
** Museo Civico di Storia Naturale, C.so Venezia 55, 20121 Milano, Italia. e-mail: a.garassino@tin.it

Introduction

Ambitambonoagna, the field collecting area of the study specimen, is located near the mountain chain, Andavakoera, along the dirt road from Ambilobé to Vohemar on the coast of the Indian Ocean, two kilometres beyond the small village of Anjavimilay in the direction of Betsiaka (Fig. 1). The outcrop, partially covered with vegetation, is located along the north side of some low hills that follow, on the left, the course of the road. Here, natural erosion by rain has exposed a strip of grey shales, rich in small and medium-size nodules (diameter between 2 and 8 cm),

Fig. 1 – Geographical map of NW Madagascar. The asterisk indicates Ambitambonoagna locality where the study specimen was discovered.
Fig. 1 – Mappa geografica del NO Madagascar. L'asterisco indica la località di Ambitambonoagna dove l'esemplare studiato è stato rinvenuto.

while large nodules are usually incomplete or broken into many fragments (Figs. 2, 3). Superficial collecting has provided about 250 complete nodules of which only 21 were used and collected for statistical purpose.

Fig. 2 – General vision of Ambitambonoagna locality.
Fig. 2 – Visione d'insieme della località di Ambitambonoagna.

Fig. 3 – The eroded low hills close to the fossiliferous locality.
Fig. 3 – Le basse colline erose in prossimità della località fossilifera.

The faunal assemblage includes ammonites usually broken, preserved as outer moulds covered with shells of bivalves, two fragments of plants, some incomplete fishes, such as *Bobasatrania* and *Australosomus*, indeterminate bivalves, two small decapod crustaceans comparable to *Ifasya* Garassino & Teruzzi, 1995, and some unidentified invertebrates, in addition to the cycloid described here (Garassino & Teruzzi, 1995).

All nodules are extremely light and some are friable and loose. They have different or altered mineral composition compared to the strongly mineralised siliceous nodules from the classical localities of Ankitokazo Basin. The atypical character of these nodules could be attributed to transformations during the intrusive phase of the classical auriferous quartz-barite veins of Betsiaka region, considered post Triassic in age (Lacroix, 1922).

Even though the fossil fishes are more rare, the faunal assemblage of Ambitambonoagna does not differ from that collected close to Mahatsara, the locality where the first specimens of cycloids were discovered (Brambilla *et al.*, 2002). For this reason, we ascribe also the new specimen to the Olenekian (Lower Triassic) (Garassino & Pasini, 2002).

Material

The present study is based on one specimen, discovered at the Ambitambonoagna locality, an outcrop located about 2 km to the left of the road from Anjavimilay to Betsiaka (Fig. 1). The specimen (MSNM i26230) is preserved flattened inside a subellipsoidal nodule, associated with one decapod crustacean and its study allows to expand the morphological description of *Halicyne gondwanae* Brambilla *et al.*, 2002.

Acronym: MSNM, Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Systematic Palaeontology

Class Maxillopoda Dahl, 1956
Subclass Halicyna Gall and Grauvogel, 1967
Order Cycloidea Glaessner, 1928
Family Cyclidae Packard, 1885
Genus *Halicyne* von Meyer, 1844

Type species: *Limulus agnotus* von Meyer, 1838

Halicyne gondwanae Brambilla, Garassino, Pasini & Teruzzi, 2002
Figs. 4, 5, 6

MSNM i26230: carapace length = 8 mm, carapace width = 7 mm.

Brambilla *et al.* (2002) described *Halicyne gondwanae* on the basis of three specimens (MSNM i13280, i22868, i25461) from the Mahatsara outcrop (Ifasy river), giving an incomplete morphological description because of the poor state of preservation of the study specimens.

In recent field collecting, one of the authors (G. Pasini) gathered in the Ambitambonoagna locality this new specimen. Its good state of preservation allowed recognition of some morphological characters not observed in the previous speci-

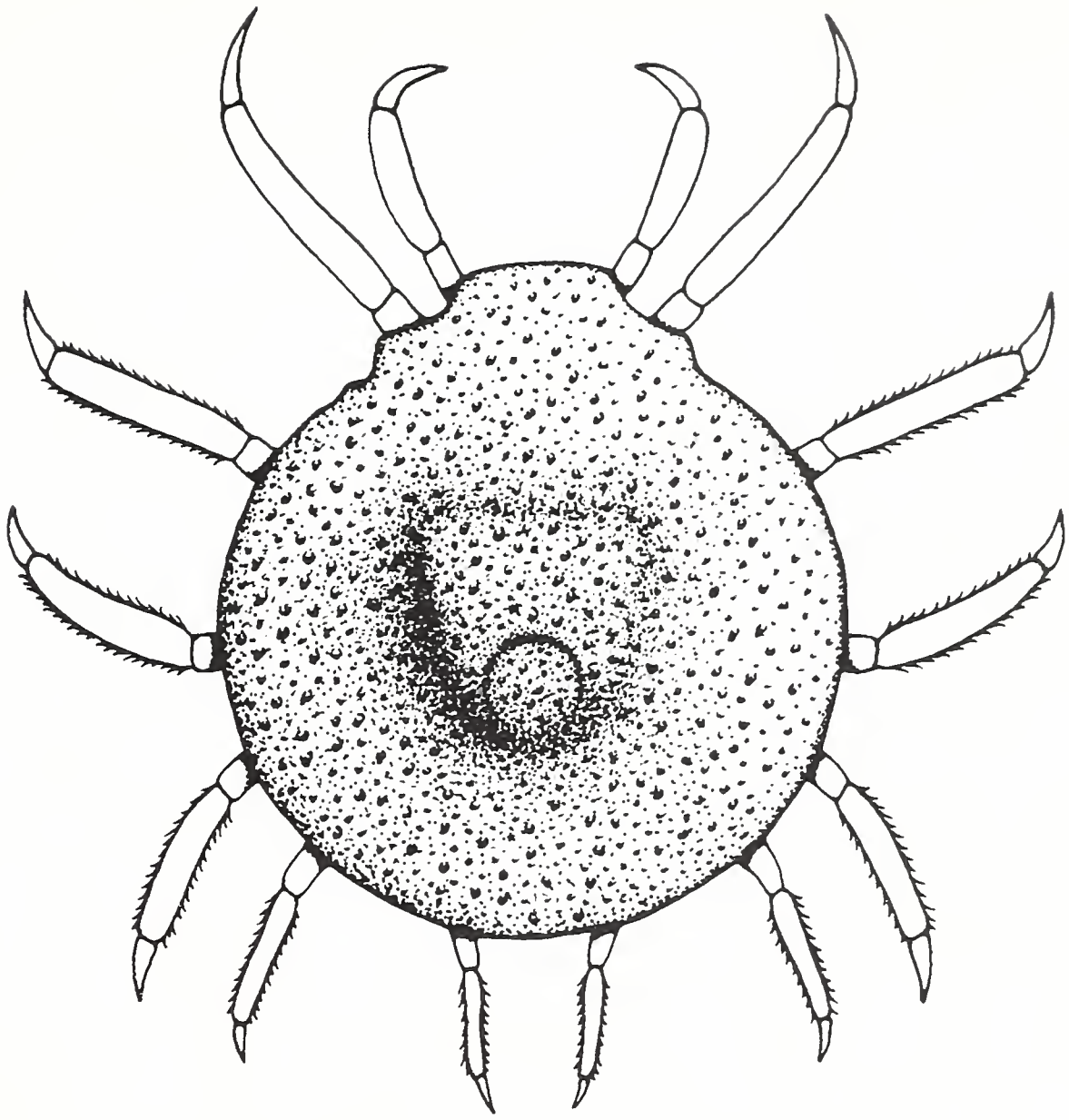


Fig. 4 – *Halicyne gondwanae* Brambilla *et al.*, 2002, reconstruction.
Fig. 4 – *Halicyne gondwanae* Brambilla *et al.*, 2002, ricostruzione.

mens, expanding and completing the description of this species. So we give here a new description of *Halicyne gondwanae* Brambilla *et al.*, 2002, expanding the original description with the characters observed in the new specimen. All morphological characters allowed a three-dimensional reconstruction of *Halicyne gondwanae* Brambilla *et al.*, 2002.

The body is subcircular in outline. The carapace has the form of a subcircular shield as long as wide. The dorsal surface of the carapace shows a strong papillose surface, as well as a central triangular papillose plate. The underside of the carapace in the region of the thorax has a dense arrangement of subparallel lamellae. A broad, papillose rostral plate extends forward from the anterior margin of the carapace shield, bearing distinct paired bosses. None of the specimens preserve much of the antennules and antennae. The maxillae have a short delicate distal extremity and thin serrations on the medial edge of the moderately long penultimate segment. Even though well developed and directed forward, the maxillae appear smaller than the maxillipedes. The very long maxillipede I has a long and delicate distal extremity and has a distinct anterior orientation extending out in front of the head. None of the specimens preserve maxillipede II. The well-developed walking legs extend laterally from the body and they are distributed along the lateral margins of the carapace. The first two pairs of the walking legs have their distal extremity directed forward. All walking legs have the lateral margins with a row of thin spines. None of the specimens preserve the abdomen and caudal rami.

Fig. 5 – *Halicyne gondwanae* Brambilla *et al.*, 2002, n. cat. MSNM i26230, photo and reconstruction, (x 7.5).
Fig. 5 – *Halicyne gondwanae* Brambilla *et al.*, 2002, n. cat. MSNM i26230, foto e ricostruzione (x 7,5).

Fig. 6 – *Halicyne gondwanae* Brambilla *et al.*, 2002, n. cat. MSNM i26230, anterior part of carapace. m1 = maxillae; m2= maxillipede I; b= bosses on rostral plate.
Fig. 6 – *Halicyne gondwanae* Brambilla *et al.*, 2002, n. cat. MSNM i26230; parte anteriore del carapace. m1 = maxillae; m2 = maxillipede I; b= protuberanze della piastra rostrale.

Acknowledgements

We wish to thank for the useful cooperation the Ministere de l'Energie et des Mines and the Direction des Mines et de la Géologie de Madagascar, making this study possible. Moreover, we wish to thank R.M. Feldmann, Geology Department, Kent State University, and G. Teruzzi, Department of Invertebrate Palaeontology of Museo Civico di Storia Naturale di Milano for useful advice in the draft of manuscript, careful review and criticism. Photographic materials by G. Pasini, line drawings by F. Fogliazza.

References

Brambilla S., Garassino A., Pasini G. & Teruzzi G., 2002 – Studies on Permo-Trias of Madagascar. 6. First record of Cycloidea from the Lower Triassic (Olenekian) of Ambilobé region (NW Madagascar). *Atti. Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 143 (1): 105-115.

Garassino A. & Pasini G., 1995 – Studies on Permo-Trias of Madagascar. 3. The decapod crustaceans of the Ambilobé region (NW Madagascar). *Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 134 (1): 85-113.

Garassino A. & Pasini G., 2002 – Studies on Permo-Trias of Madagascar. 5. *Ambilobeia karojoi* n. gen. n. sp. (Crustacea, Decapoda) from the Lower Triassic (Olenekian) of Ambilobé region (NW Madagascar). *Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 143 (1): 95-104.

Lacroix A., 1922 – Minéralogie de Madagascar. *Challamel A.*, Paris, 2: 1-30.

Ricevuto: 12 dicembre 2002
Approvato: 21 gennaio 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (I): 11-12, Giugno 2003

Giorgio Giuseppe Bardelli

Segnalazione di *Goodyera repens* (L.) R. Br. (Orchidaceae) in Val Saviore (Val Camonica, BS)

Riassunto - Si segnala il ritrovamento di *Goodyera repens* (L.) R. Br. in Val Saviore, diramazione della media Val Camonica (BS) nel massiccio montuoso dell'Adamello.

Parole chiave: Orchidaceae, *Goodyera repens*, flora italiana.

Abstract - Finding of *Goodyera repens* (L.) R. Br., in Val Saviore, Adamello massif, Northern Italy. It is the second finding of this species in Val Camonica.

Key words: Orchidaceae, *Goodyera repens*, flora of Italy.

Goodyera repens (L.) R. Br., specie a diffusione circumboreale, è indicata da Pignatti (1982) come presente sulle Alpi dalla Carnia alla Liguria, benché rara, in quanto probabile relitto di clima postglaciale freddo e asciutto.

Fino a oggi, l'unica segnalazione della specie in Val Camonica (BS) riguarda una località a monte dell'abitato di Esine, nella bassa valle (Crescini *et al.*, 1992).

È inoltre segnalata in Valle di Scalve (BG) e nella zona dell'Alto Garda - Lago d'Idro, a cavallo delle province di Brescia e Trento.

La specie in oggetto è stata individuata in Val Saviore, diramazione alla sinistra idrografica della Val Camonica nel massiccio montuoso dell'Adamello, nel territorio comunale di Cevo (BS), in località Carvignone, all'altitudine di 1.100 m s.l.m., in data 23 luglio 2002. L'ambiente è costituito da una pecceta mista con dominanza di abete rosso, subordinata presenza di larice e betulla, sottobosco a prevalenza di Ericaceae con presenza dei muschi *Hylocomium splendens* (Hedw.) B.S.G. e *Polytrichum* spp.

Il substrato roccioso è costituito da metamorfiti cristalline appartenenti alla formazione degli Scisti di Edolo.

In un'area del diametro di circa 70 cm, interamente ricoperta da un fitto tappeto di foglie di *Goodyera repens* (L.) R. Br., sono stati contati undici scapi fioriferi, in condizione di piena fioritura. La specie è stata documentata fotograficamente.

Associazione Didattica Museale, c/o Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italia; e-mail: adiemme@iol.it

Come la località nel Comune di Esine, anche quella nel Comune di Cevo ricade nel territorio del Parco Naturale dell'Adamello.

Ringraziamenti

Desidero ringraziare il Dr. Enrico Banfi, Direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, e il Sig. Vincenzo Bona di Capo di Ponte (BS) per le informazioni sulla distribuzione della specie nei territori delle province di Brescia e Bergamo.

Bibliografia

Bartolini L., 1996 – Le orchidee della Valle Camonica. *Cierre Edizioni*, Verona.

Crescini A., Danieli S. e Tagliaferri F., 1992 – Segnalazioni floristiche per il territorio bresciano: 1-19. *Natura Bresciana*, Brescia, 27: 65-73.

Pignatti S., 1982 – Flora d'Italia. *Edagricole*, Bologna.

Ricevuto: 23 dicembre 2002
Approvato: 4 febbraio 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (I): 13-22, Giugno 2003

Antonio De Angeli* & Alessandro Garassino**

Bittnerilia, new genus for *Lambrus eocaenus* Bittner, 1883 (Decapoda, Brachyura, Calappidae) from the middle Eocene of Veneto (N Italy)

Abstract – *Lambrus eocaenus* Bittner, 1883 (Decapoda, Brachyura), from the middle Eocene of San Giovanni Ilarione (Verona), was described on morphological characters of the type specimen, which was incomplete in the orbito-frontal part. A well-preserved new carapace with ventral parts and right cheliped I, discovered in the coeval levels of Chiampo Valley (Vicenza), is here described. New morphological characters make it possible to give a new description of *Lambrus eocaenus* Bittner, 1883, suggesting the assignment of this species to a new taxon within the family Calappidae H. Milne Edwards, 1837. *Bittnerilia* n. gen. shows a subpentagonal carapace with anterolateral margins provided with narrow fissures and wide and tuberculate posterolateral margins; subtriangular front, strongly convex downwards; rounded orbits; granulate and rounded supraorbital margin; dorsal regions strongly convex and with many granulations; wide pterygostomial region with a deep and wide subbranchial groove; chela of cheliped I with granulate ridge on upper margin. *Bittnerilia* n. gen. shows some relationships also with the families Parthenopidae MacLeay, 1838, Hepatidae Stimpson, 1871, and Aethridae Dana, 1851. The convex shape of the front is a primitive character.

Key words: Crustacea, Decapoda, Calappidae, Eocene, N Italy.

Riassunto – *Bittnerilia*, nuovo genere per *Lambrus eocaenus* Bittner, 1883 (Decapoda, Brachyura, Calappidae) dell'Eocene medio del Veneto (Italia settentrionale).

Lambrus eocaenus Bittner, 1883 (Decapoda, Brachyura) è stato istituito sulle caratteristiche morfologiche del tipo, incompleto della parte orbito-frontale, proveniente dall'Eocene medio di San Giovanni Ilarione (Verona). Viene ora analizzato un nuovo carapace ben conservato e provvisto delle pareti ventrali e del chelipede I, proveniente dai livelli coevi della Valle del Chiampo (Vicenza). Le caratteristiche emerse ci hanno consigliato di approfondire la descrizione morfologica di *Lambrus eocaenus* Bittner, 1883 per il quale si propone la collocazione in un nuovo taxon della famiglia Calappidae H. Milne Edwards, 1837. *Bittnerilia* n. gen. è caratterizzato da un carapace subpentagonale, provvisto di margini antero-laterali con strette fessure e margini postero-laterali espansi e tubercolati; fronte subtriangolare, fortemente convessa verso il basso; orbite arrotondate; margine soprarorbitale bombato e granulato; regioni dorsali molto convesse e ornate da abbondanti granulazioni; regioni pterigostomiali ampie e provviste di un profondo e ampio solco subbranchiale; chela del chelipede I con cresta granulata nel margine superiore. *Bittnerilia* n. gen. mostra anche affinità morfologiche con le famiglie Parthenopidae MacLeay, 1838, Hepatidae Stimpson, 1871 e Aethridae Dana, 1851. La forma convessa della fronte è da ritenersi primitiva.

Parole chiave: Crustacea, Decapoda, Calappidae, Eocene, Italia settentrionale.

* Associazione Amici del Museo Zannato, Piazza Marconi, 15, 36075 Montecchio Maggiore (Vicenza), Italy; e-mail: antonio_deangeli@virgilio.it

** Department of Invertebrate Palaeontology, Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia, 55, 20121, Milano, Italy; e-mail: a.garassino@tin.it

Introduction

The rich faunal assemblages of decapod crustaceans, mainly brachyurans, discovered in the Tertiary levels of Veneto (N Italy), make it possible to expand the knowledge of the systematic and phylogenetic aspects of this group of animals. Recently, De Angeli & Beschin (2001) published a systematic catalogue of the species known to date of Cirripedia, Isopoda, Decapoda and Stomatopoda of Vicenza Province.

Among the decapods, the family Parthenopidae MacLeay, 1838, is represented with two species *Parthenope nummulitica* (Bittner, 1875), and *P. eocaena* (Bittner, 1883), from the middle Eocene of San Giovanni Ilarione (Verona) and Chiampo Valley (Vicenza).

Parthenope eocaena was described by Bittner (1883) on the characters of the type, discovered in the volcanic marls from the middle Eocene of Ciupio of San Giovanni Ilarione (Verona). Other reports of this species are from the middle Eocene of "Main" and "Boschetto" quarries of Arzignano (Vicenza) and Nogarole Vicentino (Vicenza) respectively (Busulini *et al.*, 1983; Beschin *et al.* 1994).

The study of a new specimen with the carapace well preserved and including the ventral parts and right cheliped I, discovered in the coeval levels of Chiampo Valley, permits expansion of the morphological description of this species, suggesting its placement in a new taxon within the family Calappidae H. Milne Edwards, 1837.

Material

The study specimen was discovered in "Albanello" quarry of Nogarole Vicentino, located on the S side of Chiampo Valley (Fig. 1). This area has been the subject of many geo-palaeontological studies (Munier Chalmas, 1891; Fabiani, 1915; Hottinger, 1960; Schaub, 1962; Piccoli, 1962; De Zanche, 1965; Barbieri & Zampieri, 1992; Beschin *et al.*, 1994; Beccaro *et al.*, 2001). The stratigraphic sequence is represented by Scaglia rossa from the Upper Cretaceous, followed by Eocene nummulitic limestone intercalated with volcanic materials that are sometimes fossiliferous. Many molluscs and corals, displayed in Museo "P. Aurelio Menin" of Chiampo and illustrated by Mellini & Quaggiotto (1988), have been discovered in the volcanic marls from the middle Eocene of "Albanello" quarry of Nogarole Vicentino. Many decapod crustaceans were also discovered in this quarry; *Justitia vicetina* Beschin, De Angeli & Garassino, 2001, *Italialbunea lutetiana* (Beschin & De Angeli, 1984), *Mithracia margaritifera* Beschin, Busulini, De Angeli, Tessier, 1994, *Stevea cesarii* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 1994, *Eopalicus squamosus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 1996, *Retropluma eocenica* Via, 1959, *Retrocypoda almelai* Via, 1959, *Hepatiscus pulchellus* Bittner, 1875, and *Hepatiscus neumayri* Bittner, 1875 (Beschin *et al.*, 1994, 1996a, 1996b, 2001; De Angeli, 1998, 2000; De Angeli & Beschin, 1999).

The study specimen comes from the same layers where the other decapod crustaceans were discovered. The matrix was removed from the carapace to observe the ventral surface and the cheliped I. The specimen is housed in Museo Civico "G. Zannato" of Montecchio Maggiore (Vicenza). The systematic palaeontology used in this paper follows the recent classification proposed by Martin & Davis (2001).

Acronym: MCZ, Museo Civico Zannato.

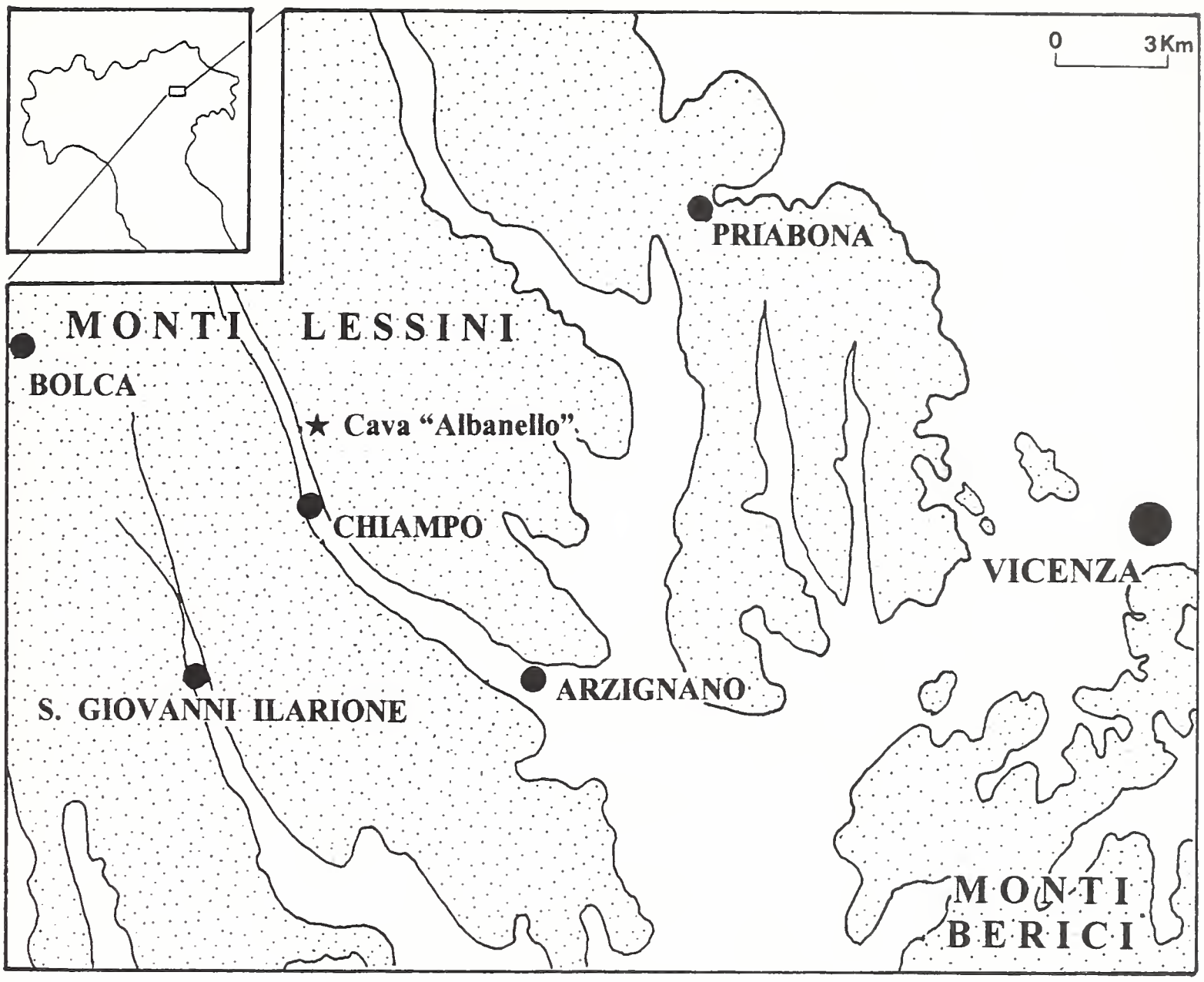


Fig. 1 – Geographical location of "Albanello" quarry of Nogarole Vicentino (Vicenza).
Fig. 1 – Ubicazione geografica di cava "Albanello" di Nogarole Vicentino (Vicenza).

Systematic Palaeontology

Order Decapoda Latreille, 1802
Infraorder Brachyura Latreille, 1802
Subsection Heterotremata Guinot, 1977
Superfamily Calappoidea H. Milne Edwards, 1837
Family Calappidae H. Milne Edwards, 1837

Genus *Bittnerilia* nov.

Diagnosis: carapace convex, subpentagonal, as long as wide, with maximum width in the median part; subtriangular front, convex downwards; subcircular orbits; raised and granulate supraorbital margin; curved and notched anterolateral margins, with three narrow fissures; posterolateral margins wide in lateralposterior sense, with granulate protuberance; axial regions narrow, slightly differentiated and marked with two longitudinal grooves; raised regions with irregular tubercles; wide and elevated epibranchial regions; well developed pterygostomial regions with very wide subbranchial groove; subsquare oral cavity; narrow sternum with subtriangular sternites I-II; sternite III with sharp lateral protuberance; abdominal cavity of the sternum deep and expanded on segment III; subtriangular chela with

cristate upper margin; short and strong fixed finger; long dactylus with nodosity on the outer margin.

Type species: *Lambrus eocaenus* Bittner, 1883.

Etymology: the trivial name alludes to Alexander Bittner (Friedland, 1850 – Wien, 1902) who described the type of this species and *Calappilia* A. Milne Edwards, 1873, the genus that shows most morphological affinities with the study specimen.

Description: as for the type species.

Discussion. Bittner (1883) described *Lambrus eocaenus* on the morphological characters of the type, incomplete in the anterior part of carapace. The specimen was discovered in Ciupio of San Giovanni Ilarione (Verona). The author included this species among the Parthenopidae MacLeay, 1838, on the basis of strongly raised and granulated branchial regions. The particular shape of posterolateral margins and the lack of morphological details of the anterior part of carapace suggested the ascription of this species to *Parthenope* Weber, 1795 (= *Lambrus* Leach, 1815). The study of the new specimen with a complete carapace and well preserved ventral parts and cheliped I has expanded the morphological characters of this species.

Bittnerilia n. gen. exhibits strongly raised branchial regions, subcircular orbits, and raised and granulate supraorbital margins, very similar to characters of some Parthenopidae Mac Leay, 1838, above all *Pseudolambrus* Paulson, 1875. However, *Pseudolambrus* Paulson, 1875, has a subtriangular carapace and a different shape of the front. The narrow fissures in the anterolateral margins are similar to characters of the Hepatidae Stimpson, 1871, and Aethridae Dana, 1851, in particular *Osachila* Stimpson, 1871, and *Aethra* Leach, 1816 respectively. The subtriangular shape of the front, strongly convex downwards, is a primitive character.

However, the study specimen has some characters typical of Calappidae H. Milne Edwards, 1837, in particular *Calappilia* A. Milne Edwards, 1873, and *Calappa* Weber, 1795. In fact, the shape of carapace with convex anterolateral margins, developed in the median part, the presence of wide and granulate posterolateral margins, followed ventrally by a sharp and deep subbranchial groove, the subtriangular shape of the chela with a granulate ridge on the upper margin and the presence of nodosity on the outer margin of dactylus are similarities. Even though the sternum is incomplete, it is completely different with respect to that of Parthenopidae MacLeay, 1838, and Aethridae Dana, 1851 (Guinot, 1967 – figs. 28-31). This shape of sternum shows more affinities with the Calappidae A. Milne Edwards, 1837. The subsquare shape of the oral cavity that is more elongate in the anterior part, and the strong convexity of the front are characters difficult to compare with those present in the fossil species known to date.

Even though the correlation among Aethridae ("Parthenoxystomata" by Guinot), Calappidae, and Parthenopidae are not clear (Guinot, 1966, 1967), the morphological characters observed in the study specimen warrant a new taxon for this species, included among the Calappidae A. Milne Edwards, 1837.

The family Calappidae A. Milne Edwards, 1837 was recently discussed by Schweitzer & Feldmann (2000) who ascribed to this family five fossil genera (*Calappilia* A. Milne Edwards, 1873, *Camarocarcinus* Holland & Cvancara, 1958, *Mursilia* Rathbun, 1919, *Mursiopsis* Ristori, 1889, and *Stenodromia* A. Milne Edwards, 1873), four fossil and living genera (*Calappa* Weber, 1795, *Acanthocarpus* Stimpson, 1871, *Cycloes* de Haan, 1837, and *Mursia* Leach *in* Desmarest,

1823) and four living genera (*Calappula* Galil, 1997, *Cyclozodion* Williams & Child, 1988, *Paracyclois* Miers, 1886, and *Platymera* H. Milne Edwards, 1837).

Even though *Bittnerilia* n. gen. has some morphological characters of carapace and chela in common with *Calappa* Weber, 1795, and *Calappilia* A. Milne Edwards, 1873, it differs from these and other genera of the family in possessing the subtriangular front that is strongly convex downwards, a rostrum raised ventrally between the antennular areas, the rounded orbits, closely spaced and with a raised and granulate supraorbital margin, and the strongly raised epibranchial regions.

Bittnerilia eocaena (Bittner, 1883)
Figs. 2-4

1883 – *Lambrus eocaenus* – Bittner, p. 309, t. 1, ff. 7a-c
1910 – *Lambrus eocaenus* – Fabiani, p. 28
1983 – *Parthenope eocaena* – Busulini *et al.*, p. 62, t. 2, ff. 3a-b
1994 – *Parthenope eocaena* – Beschin *et al.*, p. 181, t. 6, ff. 1a-b
2001 – *Parthenope eocaena* – De Angeli & Beschin, p. 27

Holotype: specimen described and illustrated by Bittner (1883).

Diagnosis: as for the genus.

Occurrence and measurements: one specimen (MCZ 2387) from the middle Eocene of "Albanello" quarry of Nogarole Vicentino (Vicenza).

Maximum width of carapace: 28.3 mm
Maximum length of carapace: 26.6 mm
Fronto-orbital width: 14.6 mm
Frontal width: 7.8 mm
Propodus length (with fixed finger): 19.2 mm
Propodus length (except fixed finger): 12.6 mm
Propodus height: 13.5 mm
Propodus thickness: 7.2 mm

Description. Dorsally convex subpentagonal carapace, as long as wide, with maximum width in the median part. Fronto-orbital margin long, half of width of carapace. Subtriangular front, rounded distally and strongly convex downwards. Subcircular orbits. Raised supraorbital margin marked by two narrow fissures. Long strongly raised granulate preorbital tooth, marked by a deep posterior groove. Short supraorbital tooth with dorsal protuberance extending backwards. Extraorbital tooth rounded externally. Infraorbital margin concave with a narrow fissure below the extraorbital tooth. Infraorbital area with clear porosity. Anterolateral margins convex and indented, marked by three narrow fissures. Posterolateral margins longer than previous, expanded posterior-laterally and with granulate protuberance. Posterior margin as long as front, convex and with a weak granulated ridge. Regions of carapace marked by two smooth longitudinal grooves extending the total length of carapace converging in the urogastric region. Axial regions slightly differentiated. Frontal region convex downwards and marked by a deep median longitudinal depression. Epigastric regions formed by a granulated process extending posteriorly. Protogastric regions relatively wide, strongly raised, and with large tubercles. Mesogastric and metagastric regions with a median protuberance formed by an ensemble of tubercles and with a more raised and sharp

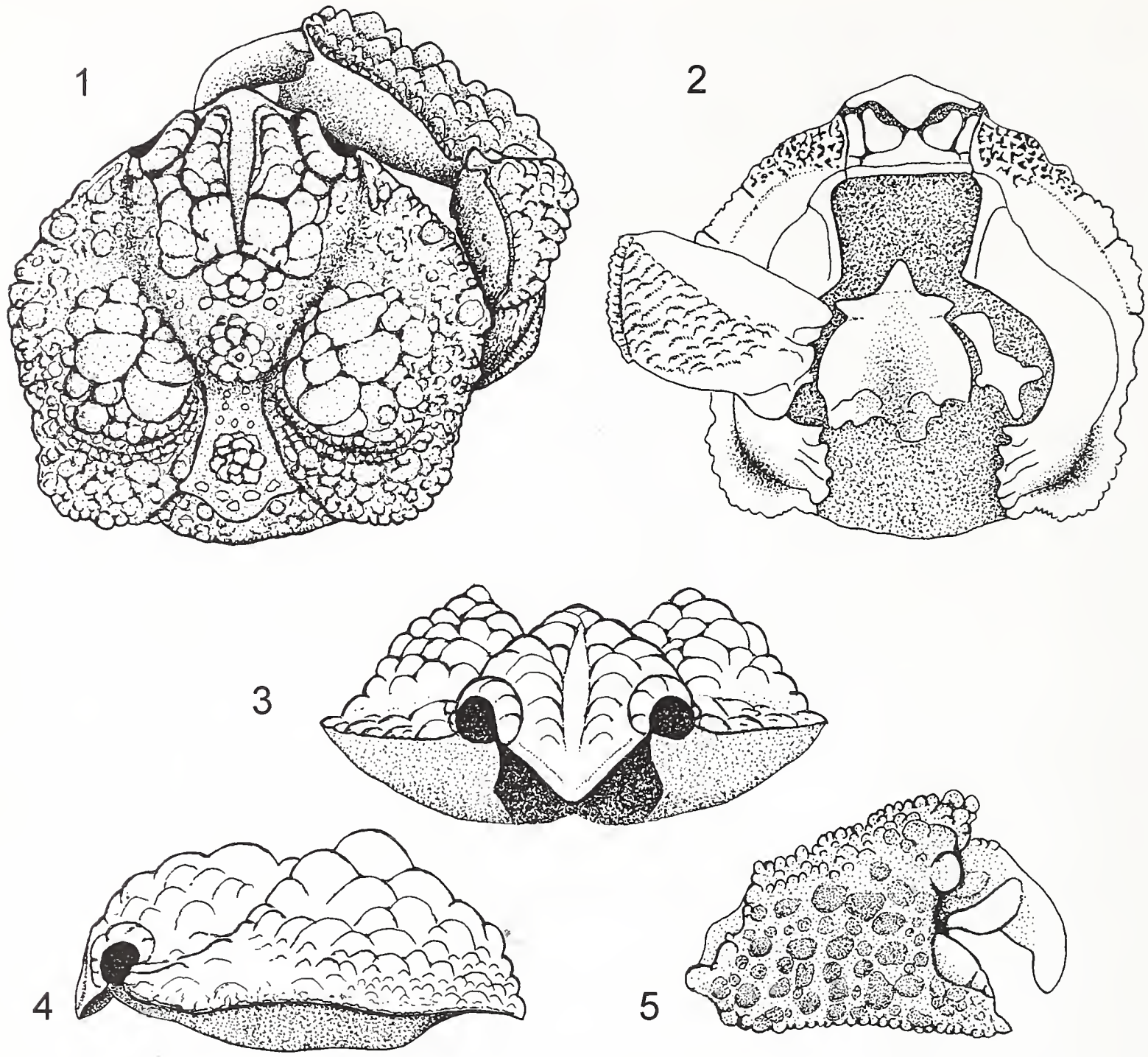


Fig. 2 – *Bittnerilia eocaena* (Bittner, 1883), carapace reconstruction. 1) dorsal view; 2) ventral view; 3) frontal view; 4) lateral view; 5) shape of chela.
Fig. 2 – *Bittnerilia eocaena* (Bittner, 1883), ricostruzione del carapace. 1) norma dorsale; 2) norma ventrale; 3) norma frontale; 4) norma laterale; 5) forma della chela.

median tubercle. Urogastric region narrow and depressed. Subhexagonal cardiac region well marked by branchiocardiac grooves, wider posteriorly with an anterior protuberance formed by an ensemble of tubercles and two sharp marginal median processes. Posteriorly this region becomes narrower, marked by a convex groove. Intestinal region depressed and with granulations aligned transversely. Subtriangular hepatic regions, lowered and with three tubercles. Branchial regions wide and raised. Epibranchial regions with large rounded tubercles. A curved depression, relatively engraved, with small nodosity is located transversely on branchial regions, marking anteriorly posterior branchial regions. Posterior branchial regions with many tubercles becoming narrower posteriorly. Pterygostomial regions wide and slightly granulate. Subhepatic regions with a weak depression along the margins. The three fissures of the anterolateral margins are clearly visible in ventral view: the two anterior ones are deeper than the third. In ventral view, the median part of the rostrum extends toward the epistome. Antennular areas wide. Antennular basis developed transversally. Epistome moderately long and relatively narrow

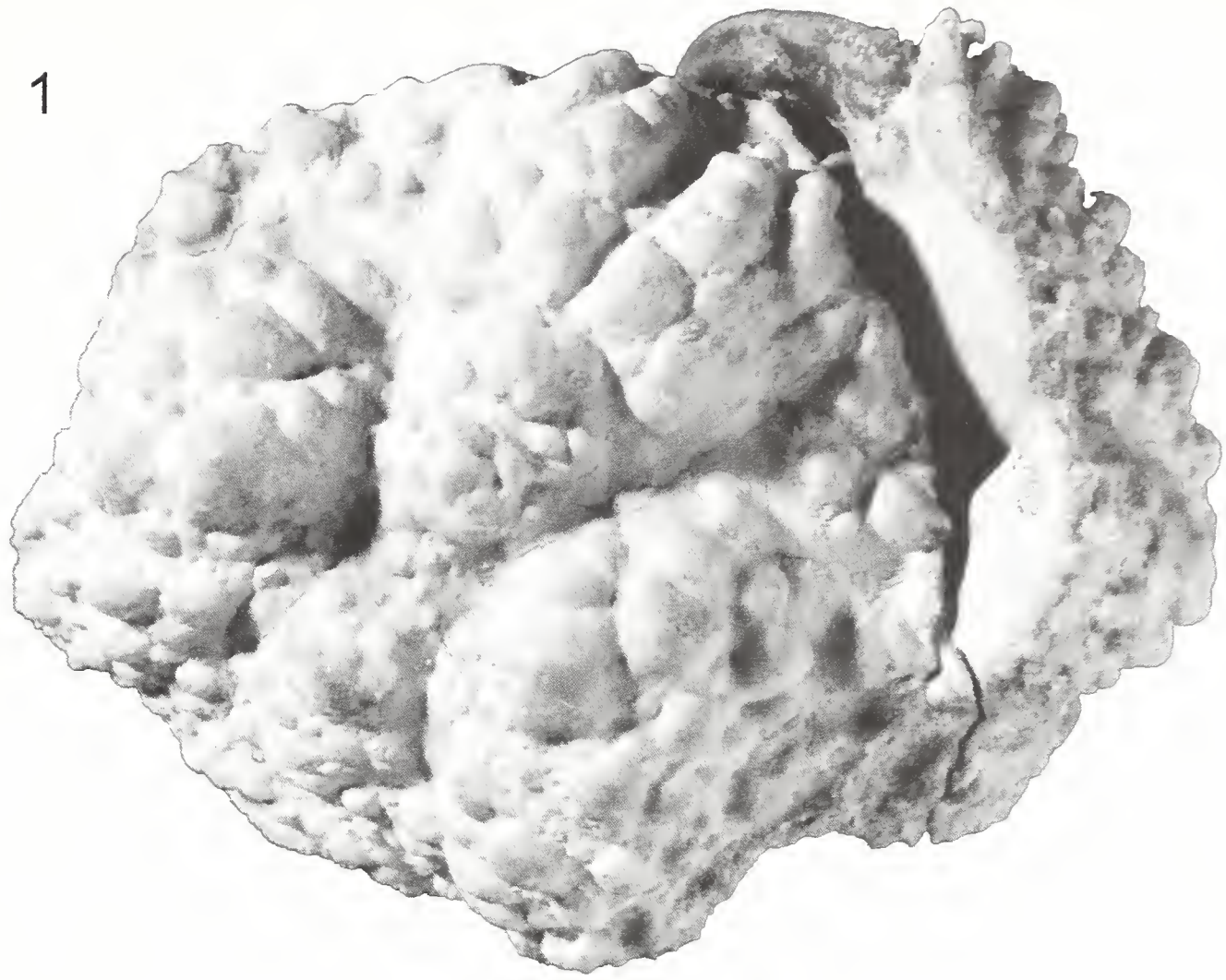


Fig. 3 – *Bittnerilia eocaena* (Bittner, 1883), n. cat. MCZ 2387. 1) dorsal view (x 2.8); 2) ventral view (x 3.5).

Fig. 3 – *Bittnerilia eocaena* (Bittner, 1883), n. cat. MCZ 2387. 1) norma dorsale (x 2,8); 2) norma ventrale (x 3,5).

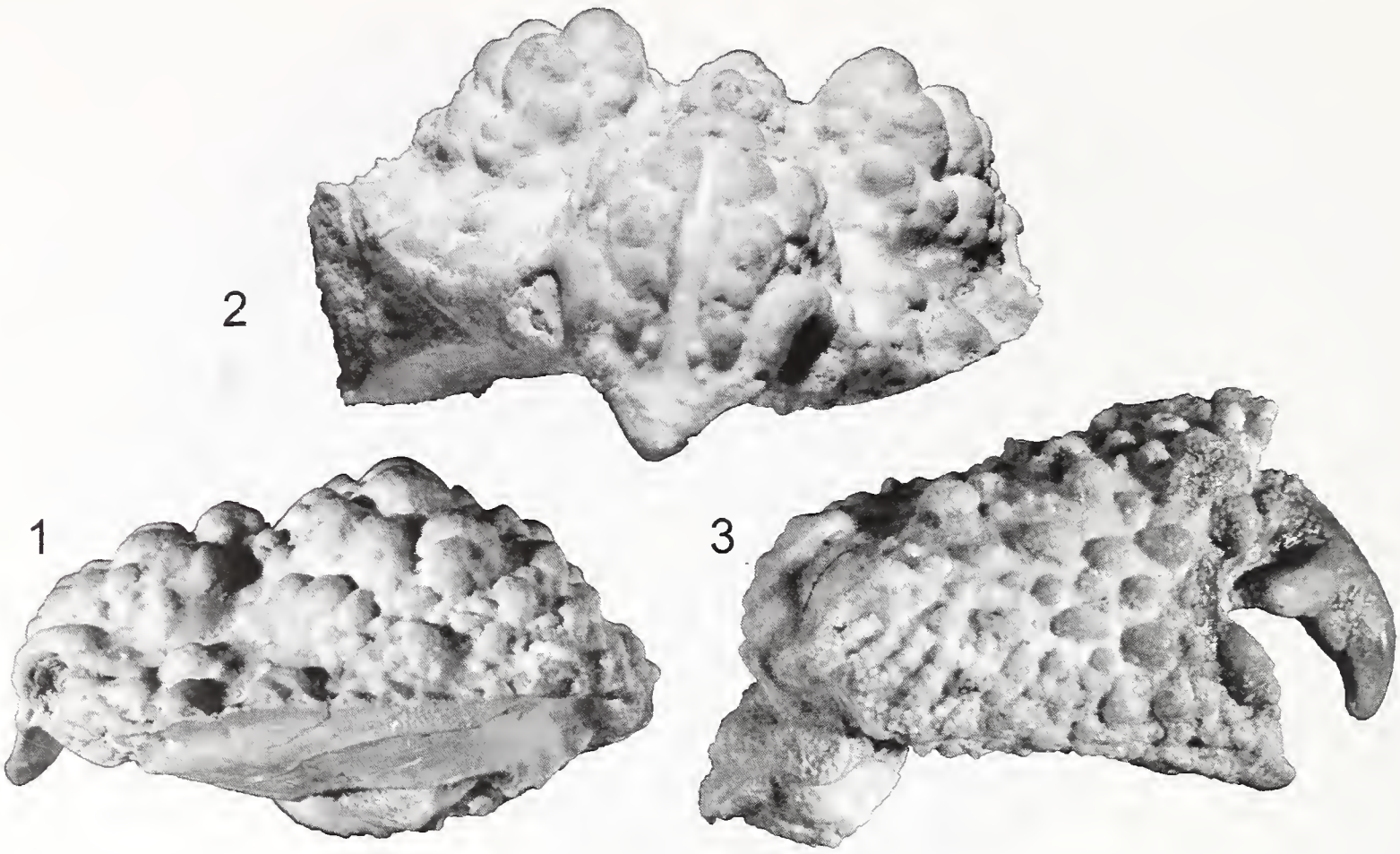


Fig. 4 – *Bittnerilia eocaena* (Bittner, 1883), n. cat. MCZ 2387. 1) lateral view (x 2.3); 2) frontal view (x 2.3); 3) right cheliped I (x 2.3).
Fig. 4 – *Bittnerilia eocaena* (Bittner, 1883), n. cat. MCZ 2387. 1) norma laterale (x 2,3); 2) norma frontale (x 2,3); 3) chelipede destro (x 2,3).

in the anterior part. Antennal basis narrow and elongate longitudinally. Antennal fissure narrow. Subsquare oral cavity, enlarged anteriorly. Anterior part of sternum is preserved: subtriangular sternites I-II narrow with rounded apex; sternite III with a sharp process along the margins; sternite IV relatively enlarged and strongly lowered in the median part; a transverse groove is present between the sternites IV-V, interrupted in the median part. Right cheliped I with subcylindrical merus having smooth inner margin and outer margin with small granulations placed in oblique rows. Outer proximal part of merus with a laminar ridge developed transversely. Short subtriangular carpus with sharp-edged upper margin and outer margin with tubercles. Subtriangular propodus, higher than long, with cristate upper margin. Inner part of the propodus flat and smooth, outer part convex with many tubercles bearing small granulations. Short fixed finger with upper margin placed obliquely, having a wide tooth weakly developed. Dactylus longer than fixed finger, with curved apex and with small granulations and a large, oblique protuberance in the outer anterior part.

Discussion. The study specimen shows morphological characters observable on the type described by Bittner (1883), such as the strong convexity with many granulations of the dorsal margins and the granulate transverse depression on branchial regions. Also similar are the pterygostomial regions and the oral cavity, on the basis of observing Bittner's illustrations. However, Bittner's illustrations do not show the granulate protuberances of the frontal part and orbits of the carapace. Since these protuberances, well developed in the study specimen, have a thin profile and would be easily detached, we suppose that the posterolateral margins of the type were incomplete.

Conclusion

The ascription of this species to a new taxon is justified by some morphological characters: subpentagonal shape of carapace, the presence of granulate protuberances of the posterolateral margins, the deep and wide subbranchial groove, the shape of the sternum and cheliped I.

However, the study of the new specimen pointed out some morphological characters in common with other families, such as Parthenopidae Mac Leay, 1838, Hepatidae Stimpson, 1871, and Aethridae Dana, 1851. The shape of the strongly convex downwards front is very strange and surely is a primitive character, suggesting that *Bittnerilia* nov. gen. could be ascribed to a new subfamily or family. New specimens with well preserved sternum and male abdomen would allow a more certain ascription.

Acknowledgements

We wish to thank Mr. Riccardo Alberti of Associazione Amici del Museo Zannato of Montecchio Maggiore (Vicenza) who discovered and cleaned the study specimen. Moreover, we wish to thank Dr. R. Feldmann, Geology Department, Kent State University (Ohio), for his useful advice in drafting this paper and for careful review of the text. At last, we thank Mr. Luciano Spezia for the photographic materials.

References

Barbieri G. & Zampieri D., 1992 – Deformazioni sensedimentarie eoceniche con stile a dominio nel semigraben Alpone-Agno e relativo campo di paleostress (Monti Lessini Orientali – Prealpi Venete). *Atti tic. Sci. Terra*, Pavia, 35: 25-31.

Beccaro L., Fornaciari E., Mietto P. & Preto N., 2001 – Analisi di facies e ricostruzione paleoambientale dei "Calcari nummulitici" (Eocene; Monti Lessini orientali – Vicenza): dati preliminari. *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Geol.*, Trento; 76: 3-16.

Beschin C., Busulini A., De Angeli A. & Tessier G., 1994 – I crostacei eocenici della cava "Boschetto" di Nogarole Vicentino (Vicenza – Italia settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, Venezia, 19: 159-215.

Beschin C., Busulini A., De Angeli A. & Tessier G., 1996a – *Eopalicus* nuovo genere di brachiuro (Decapoda) del Terziario Veneto (Italia settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, Venezia, 21: 75-82.

Beschin C., Busulini A., De Angeli A. & Tessier G., 1996b – Retroplumoidea (Crustacea, Brachyura) del Terziario del Vicentino (Italia settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, Venezia, 21: 83-102.

Beschin C., De Angeli A. & Garassino A., 2001 – *Justitia vicetina* sp. nov. (Crustacea, Decapoda) dell'Eocene di Chiampo (Vicenza, Italia settentrionale). *Studi Trent. Sci. nat., Acta Geol.*, Trento, 76 (1999): 89-97.

Bittner A., 1883 – Neue Beiträge zur Kenntniss der Brachyuren-Fauna des Alttertiäs von Vicenza und Verona. *Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien*, Wien, Abt. II, 46: 299-316.

Busulini A., Tessier G., Visentin M., Beschin C., De Angeli A. & Rossi A., 1983 – Nuovo contributo alla conoscenza dei Brachiuri eocenici di Cava Main (Arzignano) – Lessini orientali (Vicenza) (Crustacea, Decapoda). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, Venezia, 8: 55-73.

De Angeli A., 1998 – Gli Albuneidae (Crustacea, Hippoidea) del Terziario vicentino (Italia settentrionale). *Studi e Ricerche – Assoc. Amici Mus – Mus. Civ. "G. Zannato"*, Montecchio Maggiore (Vicenza), 1998: 17-20.

De Angeli A., 2000 – Eocene Crustacea fauna from the deposit of the Chiampo Valley (Vicenza, Northern Italy). *Extended abstract*, *Studi e Ricerche – Assoc. Amici Mus – Mus. Civ. "G. Zannato"*, Montecchio Maggiore (Vicenza), 2000: 15-18.

De Angeli A. & Beschin C., 1999 – I crostacei Matutinae (Brachuyra, Calappidae) dell'Eocene del Veneto (Italia settentrionale). *Studi e Ricerche – Assoc. Amici Mus – Mus. Civ. "G. Zannato"*, Montecchio Maggiore (Vicenza), 1999: 11-22.

De Angeli A. & Beschin C., 2001 – I crostacei fossili del territorio Vicentino. *Natura Vicentina*, Vicenza, 5: 5-54.

De Zanche V., 1965 – Le microfacies eoceniche nella Valle del Chiampo tra Arzignano e Mussolino (Lessini Orientali). *Riv. It. Pal. Strat.*, Milano, 71: 925-948.

Fabiani R., 1915 – Il Paleogene del Veneto. *Mem. Ist. Geol. R. Univ.*, Padova, 3: 1-336.

Guinot D., 1966 - Reserches préliminaires sur les gruopements naturels chez les Crustacés Décapodes Brachyoures. I. Les affinités des genres *Aethra*, *Osachila*, *Hepatus*, *Hepatella* et *Actaeomorpha* (suite et fin). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, Paris, ser. 2, 38 (5): 744-762.

Guinot D., 1967 – Reserches préliminaires sur les gruopements naturels chez les Crustacés Décapodes Brachyoures. I. Les affinités des genres *Aethra*, *Osachila*, *Hepatus*, *Hepatella* et *Actaeomorpha* (suite et fin). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, Paris, ser. 2, 38 (6): 828-845.

Hottinger L., 1960 – Reserches sur les Alvéolines du Paléocène et de l'Eocène. *Schw. Pal. Abh.*, 75/76: 149-169.

Martin J. W. & Davis G. E., 2001 – An Updated Classification of the Recent Crustacea. *Natural History Museum of Los Angeles County, Science series*, Los Angeles, 39: 1-124.

Mellini A. & Quaggiotto E., 1988 – Chiampo (C. Albanello): alcuni molluschi poco noti dell'Orizzonte di S. Giovanni Ilarione, ex coll. T. Lucchese. "*La Lessinia – ieri – oggi – domani*", 1988: 57-74.

Munier Chalmas E., 1891 – Étude du Tithonique, du Crétacé et du Tertiaire du Vicentin. Thèse. Paris.

Piccoli G., 1962 – Recenti ricerche geologiche sulle manifestazioni vulcaniche cretaceo-cenozoiche delle Venezie. *Boll. Serv. Geol. Italia*, Roma, 82 (1960-61): 79-108.

Schaub H., 1962 – Contribution à la stratigraphiè du Nummulitique du Vèronais et du Vicentin. *Mem. Soc. Geol. It.*, Roma, 3: 59-66.

Schweitzer C. E. & Feldmann R. M., 2000 – New species of calappid crabs from the Western North America and reconsideration of the Calappidae sensu lato. *J. Paleont.*, 74 (2): 230-246.

Ricevuto: 18 gennaio 2003
Approvato: 5 marzo 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (I): 23-49, Giugno 2003

Giorgio Giachetti* & Paolo Emilio Tomei**

Piante officinali nell'uso tradizionale del territorio mugellano (Toscana)

Riassunto – È presentata un'indagine etnofarmacobotanica svolta sul territorio del Mugello e nelle aree limitrofe. Dalla ricerca risultano impiegate a livello popolare oltre 120 specie vegetali; in 26 casi l'uso locale differisce da quanto riportato nella letteratura farmacologica ufficiale. In particolare *Agrimonia eupatoria* L., *Buxus sempervirens* L., *Equisetum arvense* L. ed *Equisetum telmateja* L., *Iris florentina* L., *Salix alba* L., *Sambucus nigra* L. e *Scrophularia nodosa* L. meritano ulteriori indagini tese a giustificarne gli usi popolari.

Parole chiave: etnofarmacobotanica, Toscana, piante officinali.

Abstract – Officinal plants of Mugello (Tuscany).

An ethno-pharmaco-botanical investigation developed on Mugello is reported. The area of investigation extends about 1.000 kmq. The report studies more than 120 entities employed. In 26 cases local use differs from what is reported in literature. After a general phytochemical and pharmacological analysis, the Authors show that *Agrimonia eupatoria* L. (believed to be useful against *herpes zoster*), *Buxus sempervirens* L. (considered to be useful against tumours), *Equisetum arvense* L. and *Equisetum telmateja* L. (against prostate hypertrophy), *Iris florentina* L. (anti-inflammatory), *Salix alba* L. (antipsoriasis), *Sambucus nigra* L. (against headaches) and *Scrophularia nodosa* L. (antihemorrhoidal) deserve further investigations in order to justify their popular use.

Key words: ethnopharmacobotany, Tuscany, officinal plants.

Introduzione

La Toscana si è rivelata una regione assai ricca dal punto di vista etnobotanico (Uncini Manganelli *et al.*, 2002); in relazione a ciò, da diversi anni, presso il Dipartimento di Agronomia e gestione dell'Agroecosistema dell'Università di Pisa, si stanno conducendo ricerche su questo argomento nel tentativo di avere un quadro il più completo possibile sull'intera tematica (Uncini Manganelli & Tomei, 1999). La presente indagine, condotta dal 1999 al 2001, si inserisce in tale contesto ed esamina le piante di uso officinale nella tradizione del Mugello. Sono stati indagati i territori relativi ai comuni di Barberino di Mugello, Borgo San Lorenzo, Firenzuola

* Scuola Superiore Sant'Anna di studi universitari e di perfezionamento, Polo Scientifico Valdera, Viale Rinaldo Piaggio 34, 56025 Pontedera (PI), Italia.
** Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema, Via San Michele degli Scalzi 2, 56126 Pisa, Italia.

e l'alta valle del fiume Santerno, Marradi, Palazzuolo sul Senio, San Piero a Sieve, Scarperia, Vaglia, Vicchio di Mugello (Mugello propriamente detto, situato tutto in provincia di Firenze). Oltre a questa area abbiamo esaminato anche le aree vicine, da sempre tradizionalmente connesse: il crinale toscano del passo della Futa fino al confine con la provincia di Bologna; la valle del fiume Senio fino al confine con la Provincia di Ravenna; Dicomano e San Godenzo fino ai confini con il comune di Pontassieve. L'area totale esaminata si estende quindi su una superficie leggermente maggiore di 1.000 kmq (AA. VV., 1996).

L'analisi prospettata risponde alla raccomandazione ufficiale dell'Organizzazione Mondiale della Sanità che tende a impegnare le nazioni più sviluppate nello studio e nel recupero delle farmacopee tradizionali, presenti e/o passate, sì da valutare quali elementi di esse possano integrarsi all'interno dei sistemi sanitari ufficiali (Guerci, 1996).

Pressoché nulle sono le informazioni note per delineare una panoramica relativa agli utilizzi medicinali, veterinari, cosmetici, ecc. della flora del Mugello a livello tradizionale; con questo lavoro si vuole fornire una prima base conoscitiva per ulteriori ricerche specifiche e di dettaglio.

Materiali e metodi

L'indagine si rivolge alle specie vegetali spontanee e coltivate che per i loro impieghi sono definite "officinali", comprendendo con tale termine gli usi medicinale, cosmetico, veterinario e integrativo alimentare.

Le ricerche *in loco* sono state eseguite con interviste a persone indigene (cioè di antica residenza nell'area di esame) che mostravano una sicura conoscenza specifica dei rimedi terapici tradizionali non collegabile a informazioni estranee; ciò è stato effettuato anche proponendo questionari semistrutturati.

Sebbene il metodo sia strettamente dipendente dalla scelta delle fonti di informazione, si può essere certi che il dato ottenuto sia accettabile se esso rispetta contemporaneamente almeno due delle seguenti condizioni:

1) la pianta è inserita nel contesto naturale e culturale della zona individuata come ambito della ricerca;

2) il rimedio terapeutico utilizzato è caratterizzato dalla semplicità della preparazione, dall'immediatezza della somministrazione, dalla miscela di pochi costituenti;

3) la pianta e il relativo rimedio terapeutico sono utilizzati con modalità e scopi analoghi in differenti distretti interni al territorio di indagine.

Una volta acquisita l'informazione si è proceduto, su indicazione dell'intervistato, alla ricerca e alla raccolta di almeno due campioni completi per ogni specie. Sul campione fresco è stata eseguita l'identificazione botanica con apposite chiavi analitiche (Pignatti, 1982); il secondo campione è stato essiccato e depositato come modello di riferimento nell'erbario del Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema dell'Università di Pisa.

Si è poi operato un confronto fra gli utilizzi medicinali popolari e quelli riportati nella letteratura farmacologica ufficiale (Benigni *et al.*, 1962; AA. VV., 1994-95; AA. VV. 1996) evidenziando le specie vegetali che presentano un uso originale o innovativo.

La massa dei dati raccolti è stata oggetto di elaborazione informatica, realizzata con software Microsoft Access 7.0 su piattaforma Windows, consentendo una precisa archiviazione dei dati che così possono essere variamente filtrati ed elaborati.

Risultati

Nelle schede seguenti sono riportate, in ordine alfabetico, le specie vegetali a tutt'oggi utilizzate nella fitoterapia popolare del territorio analizzato.

Data l'estrema similarità d'impiego di un medesimo rimedio utilizzato in zone differenti, non specificheremo caso per caso a quale località si riferisce ogni dato: in effetti le proprietà attribuite a ciascuna pianta sono state verificate in quasi tutti i distretti analizzati all'interno dei confini della nostra indagine.

Nella sezione denominata "Droga" sono inserite quelle parti della pianta che, raccolte nel tempo balsamico, sono più ricche in principi attivi e pertanto riferibili soltanto a usi medicinali. Nella sezione denominata con "Altri usi" sono inclusi tutti gli impieghi officinali diversi da quello medicinale, ovvero cosmetico, veterinario, integrativo alimentare, ecc.; laddove esista, è stato riportato anche il nome popolare locale.

Abies alba Miller, Pinaceae

Nome locale: abete.

Droga: gemma, resina.

Usi medicinali: antibronchitico, digestivo.

La resina fatta sgorgare dal tronco e dai rami è raccolta e sciolta in acqua calda e con i vapori si eseguono fomenti. Per lo stesso scopo è impiegata anche *Picea excelsa* Lk.

Le giovani gemme sono ingredienti principali di liquori digestivi prodotti in alcuni monasteri della zona (cfr. *Crocus sativus* L.).

Adianthus capillus veneris L., Polipodiaceae

Nome locale: capovenere.

Droga: fronda.

Usi medicinali: regola le funzioni epatiche.

Una tazza di decotto preparato facendo bollire tutta la pianta in acqua per 10-15 minuti è bevuta quotidianamente lontano dai pasti.

Agrimonia eupatoria L., Rosaceae

Nome locale: erba del calore, fondaria.

Droga: fiore, foglia.

Usi medicinali: antinfiammatorio delle vie urinarie, epatoprotettore, antivirale, antipruriginoso, antidiabetico.

Una o due tazze di infuso, preparato facendo bollire per circa 10 minuti un cucchiaio di droga essiccata per ogni tazza d'acqua, sono bevute quotidianamente lontano dai pasti come rimedio delle disfunzioni epatiche e soprattutto come antinfiammatorio delle vie urinarie. Il decotto assume una forte tinta color rosso e se bevuto in quantità eccessiva è reputato responsabile di un forte stato di astenia.

L'attività terapeutica dell'oleolito si manifesta nella cura del fuoco di S. Antonio. L'estratto oleoso è preparato facendo macerare i fiori in olio extravergine di oliva per 2-3 settimane in recipiente chiuso e in luogo fresco e buio; poi è diluito con una minore parte di lardo sì da formare un unguento efficace nella cura dell'*herpes zoster*. In questo caso si eseguono 2 applicazioni al dì massaggiando in corrispondenza della zona malata.

Agropyron repens (L.), Gramineae

Nome locale: gramigna.

Droga: pianta intera, radice.

Usi medicinali: antinfiammatorio.

Particolarmente usato nei casi di mal di gola o di denti, il decotto della pianta intera, ma più spesso delle sole radici, è bevuto a digiuno generalmente in quantità di due tazze al dì; lo si prepara facendo bollire la droga fresca in acqua per 5-10 minuti e filtrando con un colino da cucina.

Nella cura delle infiammazioni oculari si praticano impacchi del decotto tiepido sul bulbo oculare.

Allium cepa (L.), Liliaceae

Nome locale: cipolla.

Droga: bulbo.

Usi medicinali: prevenzione e contenimento del diabete, antinfluenzale, diuretico.

È considerata un buon rimedio preventivo dell'influenza se regolarmente consumata cruda.

Per il mantenimento di una giusta glicemia in soggetti predisposti al diabete, è consumata mezza o una cipolla cruda con sale prima di iniziare un pasto.

Mangiata cruda o cotta, anche in minestre, risulta un buon diuretico.

Allium sativum L., Liliaceae

Nome locale: aglio.

Droga: bulbo.

Usi medicinali: cheratolitico, antireumatico, antinfluenzale, vermifugo, riattiva la circolazione e regola la pressione.

Il bulbo pestato fresco è applicato topicamente direttamente sui calli; si raccomanda di procedere a piccole dosi per non incorrere in fenomeni eccessivamente dolorosi.

Mangiato crudo quotidianamente stabilizza la pressione sanguigna e favorisce la circolazione periferica.

È rimedio preventivo dell'influenza e curativo di dolori reumatici nonché di verminosi intestinali. In quest'ultimo caso è previsto un uso esterno (come nel caso dei calli) attraverso il rituale delle "segnature".

Allium schoenoprasum L., Liliaceae

Nome locale: erba cipollina.

Droga: parte aerea.

Usi medicinali: carminativo, antinfiammatorio delle vie urinarie e della vescica.

Mangiata esclusivamente fresca, compare anche come semplice alimento in insalate, minestre e salse.

Allium ursinum L., Liliaceae

Nome locale: aglio orsino.

Droga: bulbo.

Usi medicinali: antidolorifico, riattiva e regolarizza la circolazione sanguigna.

Consumato crudo, anche in insalate che ne diluiscono l'intensità del sapore, trova impiego come sostituto dell'aglio in tutti gli usi culinari in cui quest'ultimo è utilizzato.

Apium graveolens L., Umbelliferae

Nome locale: sedano.

Droga: fusto.

Usi medicinali: afrodisiaco maschile.

Discrete quantità di sedano mangiato crudo sono reputate efficaci nell'aumentare il desiderio e la potenza sessuale maschile.

Arctium lappa L., Compositae
Nome locale: bardana.
Droga: radice.
Usi medicinali: antiemorroidario.
La radice fresca è pestata e amalgamata con grasso animale o burro in modo da ottenere una pomata da applicare sulla zona malata per 2-3 volte al dì fino a miglioramento.

Artemisia vulgaris L., Compositae
Nome locale: ascensio.
Droga: pianta intera.
Usi medicinali: antipertensivo, antiscabbia, antirogna.
Con i fiori essiccati si prepara una tazza di infuso ipotensivo da bere per due volte al dì a digiuno.
Il decotto della pianta intera fresca è liquido di lavaggio curativo per parti corporee affette da rogna e scabbia.
Altri usi: l'odore della pianta fa allontanare gli insetti, tant'è che l'infuso delle foglie di ascensio veniva un tempo utilizzato come insetticida liquido da aspergere sulle piante ornamentali.

Arum maculatum L., Araceae
Altri usi: non possiede un nome locale che la identifichi (benché sovente sia descritta come una bietola); è reputata una pianta assai velenosa.

Asphodelus albus Miller, Liliaceae
Nome locale: asfodillo, porraccio, asta regia, scettro di re.
Altri usi: in tempo di gravi carestie i poveri si cibavano delle radici; queste attualmente sono un alimento dei cinghiali.

Borago officinalis L., Boraginaceae
Nome locale: borragine.
Droga: fiore, foglia.
Usi medicinali: depurativo, febbrifugo, antinfluenzale, antinevralgico, diaforetico, diuretico, antireumatico, broncodilatatore.
Se ne fa un infuso utilizzando un cucchiaio della droga per una tazza di acqua e si beve una o due volte al dì a digiuno. L'attività depurativa è particolarmente apprezzata per fegato e reni.
Altri usi: i fiori compaiono come ingrediente di insalate di erbe selvatiche.

Brassica oleracea L. cultivar *viridis* L., Cruciferae convar. *acephala* DC
Nome locale: cavolo nero.
Droga: foglia.
Usi medicinali: energetico, regola le funzioni intestinali, antiedematoso.
Trova largo impiego nell'alimentazione locale sia tal quale sia come ingrediente di minestre. Per le prime due azioni terapeutiche si preferisce mangiarlo crudo e non triturato.

In caso di distorsioni e contusioni articolari si applica direttamente sulla zona malata la foglia fresca tal quale oppure ridotta in pezzetti non eccessivamente piccoli.

Buxus sempervirens L., Buxaceae
Nome locale: bosso.
Droga: foglie.
Usi medicinali: antitumorale.
La droga fresca è fatta macerare in olio di oliva per circa tre settimane e l'oleolito così ottenuto è rimedio topico da applicare massaggiando sulla zona patologica.
Altrimenti la droga secca è triturata finemente in modo da essere formulata in compresse da assumere in dosi non specificate.

Calendula arvensis L., Compositae
Nome locale: calendola, calendula.
Droga: fiore, foglia.
Usi medicinali: astringente, depurativo, risolvente, cicatrizzante, disinfettante cutaneo.
Le foglie sono mangiate crude in insalate come rimedio astringente e depurativo dell'apparato digestivo. Il succo della foglia spremuta fresca è utilizzato come rimedio topico nella cura delle cisti: la terapia popolare generalmente ne prevede un uso di due applicazioni al dì per almeno 20-30 giorni.
Il fiore è fatto macerare per una decina di giorni immerso in una soluzione di alcool etilico leggermente annacquato: l'idroalcolito così ottenuto è usato per impacchi lenitivi e cicatrizzanti delle ferite e come disinfettante delle piaghe cutanee. Talora è applicato come pretrattante della cute su cui successivamente si spalma l'oleolito citato per *Hypericum perforatum* L.

Campanula rapunculus L., Campanulaceae
Nome locale: raperonzolo.
Altri usi: la pianta intera è mangiata cruda in insalate a cui conferisce un apprezzato sapore. Il nome locale deriva dalla somiglianza fra l'aspetto della pianta e la forma della radice della rapa.

Carlina acaulis L., Compositae
Nome locale: cardo.
Altri usi: le brattee fiorali sono indicatori dell'umidità e dell'arrivo di pioggia quando si accostano fra sé a coprire il fiore.

Castanea sativa Mill., Corylaceae
Nome locale: castagno.
Altri usi: in veterinaria è ingrediente di un infuso astringente per la cura della diarrea dei vitelli. Si pone in un recipiente una manciata di foglie secche di castagno insieme a una di fiori di camomilla (*Matricaria chamomilla* L.) e vi si rovescia un litro e mezzo di acqua bollente; si agita il tutto energicamente e poi si lascia in infusione per un'ora con recipiente ben chiuso, dopodiché si toglie la droga spremendola bene e si dà da bere alla bestia mezzo litro ogni ora.
Nell'artigianato locale l'epicarpo del frutto e le foglie fresche sono fatte bollire in una sufficiente quantità d'acqua. Una volta raffreddato e filtrato, il liquido del decotto è utilizzato come colorante bruno per stoffe e legno da lavorazione.

Centaurea cyanus L., Compositae
Nome locale: biondella, cintaura.
Droga: parte aerea.
Usi medicinali: curativo e depurativo del fegato, depura il fegato, amaro-tonico, antireumatico.
Una o due tazze di decotto preparato facendo bollire tutta la pianta in acqua per circa 10 minuti sono bevute quotidianamente lontano dai pasti.

Ceterach officinarum DC, Polipodiaceae
Droga: pianta intera.
Usi medicinali: antinfiammatorio (1), equilibratore delle funzioni gastro-intestinali (2).
(1) si prepara il decotto aggiungendovi anche radice di *Agropyron repens* (L.) o di *Cynodon dactylon* (L.) Pers. e se ne bevono due tazze al dì lontano dai pasti;
(2) si prepara il decotto aggiungendovi anche una uguale quantità di *Parietaria officinalis* L. e se ne beve una tazza a digiuno ogni dodici ore.

Chelidonium majus L., Papaveraceae
Nome locale: celidonia.
Droga: foglia.
Usi medicinali: cheratolitico.
Si stropicciano le foglie fresche direttamente sulla porzione di cute interessata da porri.

Cichorium intybus L., Compositae
Nome locale: cicoria.
Droga: radice.
Usi medicinali: remineralizzante, antianemico, depurativo
Con le radici colte a settembre si preparano decotti depurativi dell'apparato digerente. Altrimenti la radice, come tutta la pianta, può essere mangiata quotidianamente cruda, generalmente condita con olio e sale.

Citrus limon (L.) Burm, Rutaceae
(non autoctono, coltivato)
Nome locale: limone.
Droga: frutto.
Usi medicinali: antiacne.
Il succo del frutto è applicato topicamente per la cura dell'acne.
Altri usi: in cosmetica locale il succo del frutto è sbiancante della pelle su cui è spalmato. Se bevuto ripetutamente per più giorni pare che sia in grado di eliminare le macchie bianche delle unghie, localmente note come "bugie".

Cornus mas L., Cornaceae
Nome locale: corniolo.
Altri usi: fa frutti detti "corniole" molto apprezzati se mangiati crudi o più sovente in marmellata.

Crataegus oxyacantha L., Rosaceae
Nome locale: biancospino.
Altri usi: i fiori freschi uniti a una minore quantità di foglie di *Mentha* spp. e di *Laurus nobilis* (L.) sono usati per profumare l'acqua calda per pediluvi e abluzioni corporee.

Crocus sativus L., Iridaceae
(non autoctono, non coltivato)
Nome locale: zafferano.
Altri usi: possiede stigmi fiorali di colore giallo, utilizzati in polvere come colorante giallo di liquori eupeptici e digestivi citati per *Abies alba* Miller.

Cyclamen repandum S. et S., Primulaceae
Nome locale: ciclamino.
Altri usi: tutta la pianta, nel cui nome locale sono comprese varie specie, è reputata tossica e pertanto è accuratamente scartata nella raccolta di erbe alimentari.

Cynodon dactylon (L.) Pers., Gramineae
Nome locale: gramigna.
Droga: pianta intera, radice.
Usi medicinali: antinfiammatorio.
Particolarmente usato nella cura del mal di gola e dei denti, il decotto della pianta intera, ma più spesso delle sole radici, è bevuto a digiuno generalmente in quantità di due tazze al dì; lo si prepara facendo bollire la droga fresca in acqua per 5-10 minuti e filtrando con un colino da cucina.
Nella cura delle infiammazioni oculari si praticano impacchi del decotto tiepido sul bulbo oculare.

Diplotaxis tenuifolia (L.) DC, Cruciferae
Nome locale: rucola.
Droga: foglia.
Usi medicinali: depurativho, tonico stimolante, digestivo, afrodisiaco, antipruriginoso, tricostimolante.
Per la cura della calvizie si eseguono lavaggi con l'"acqua di rucola", ovvero del decotto delle foglie. Le altre azioni derivano dal suo comune uso alimentare, che è consigliato anche in caso di bruciore di stomaco provocato da eccessiva ingestione di bevande alcoliche.

Equisetum arvense (L.) (a), *E. telmateja* Ehrh (b), Equisetaceae
Nome locale: coda cavallina (a), coda di cavallo (a), equiseto (a, b).
Droga: pianta intera.
Usi medicinali: remineralizzante, antipertrofico prostatico, antinfiammatorio renale e delle vie urinarie, antianemico.
Bollendo in acqua per 10 minuti la pianta intera, si ottiene un decotto che è bevuto in dose di due tazze al dì per accelerare la guarigione di fratture ossee, nei casi di carenze minerali o anche nella cura dell'ipertrofia prostatica. Per i medesimi scopi è assunto anche direttamente in polvere: questa, ottenuta macinando la pianta essiccata, è mangiata regolarmente in dose di un cucchiaino per due volte al dì, senza controindicazioni specificate.
Macerando la pianta in etanolo diluito con un po' d'acqua, si ottiene un idroalcolito che è assunto in dose di circa 15 gocce al dì nella cura dell'anemia ferro-priva.

Erica scoparia L., Ericaceae
Nome locale: erica.
Droga: fiore, foglia.

Usi medicinali: antisettico delle vie urinarie.

Le sommità fiorite raccolte fra agosto e settembre ed essiccate all'ombra, sono poste in infusione in acqua bollente per circa 10 minuti: si ottiene un infuso che, bevuto due volte al dì regolarmente, è usato come rimedio delle infiammazioni delle vie urinarie.

Erigeron canadensis L., Compositae

Nome locale: saeppoli.

Altri usi: l'acqua in cui si fa bollire la parte aerea della pianta assume una tinta rossa che permette di essere usata come colorante.

Euonymus europaeus L., Celastraceae

Nome locale: fusaria, fusaggine, berretto del prete, vomino.

Altri usi: frutti e semi (ambedue tossici se ingeriti) sono essiccati e ridotti in una polvere che è sparsa laddove si vuole uccidere pulci, cimici e pidocchi pollìni.

Euphorbia cyparissias L., Euphorbiaceae

Nome locale: erba cipressina.

Droga: latice.

Usi medicinali: cheratolitico.

Il fusticino della pianta fresca spezzato in due trasuda un latice caustico di porri e verruche.

Fagus silvatica L., Fagaceae

Nome locale: faggio.

Altri usi: le foglie fresche sono usate come involucro con cui avvolgere i tomini di cacio da conservare in cantina o nella dispensa per lunghi periodi.

Ficus carica L., Moraceae

Nome locale: fico.

Droga: latice.

Usi medicinali: cheratolitico.

Il latice bianco, acre e caustico, che sgorga dal picciuolo dei frutti colti acerbi, è spalmato (in piccola dose) sulla pelle per eliminarne porri e verruche.

Foeniculum vulgare Mill., Umbelliferae

Nome locale: finocchio.

Droga: pianta intera.

Usi medicinali: galattogeno, calmante, euipnico.

La droga è posta in infusione formando la cosiddetta "acqua di finocchio", che è bevuta in quantità variabile dopo essere stata eventualmente dolcificata con miele.

Fraxinus excelsior L., Oleaceae

Nome locale: frassino.

Droga: ritidoma.

Usi medicinali: antiedematoso, antiflogistico.

La scorza fresca dei rami giovani è applicata con la sua parte interna direttamente a contatto della zona corporea contusa.

Altri usi: per combattere disturbi intestinali e diarrea degli animali erbivori domestici (bovini, ovini e conigli) si unisce il ritidoma fresco dell'albero alla loro normale dieta.

Galega officinalis L., Leguminosae
Nome locale: galega.
Droga: foglia.
Usi medicinali: galattogeno.
Il decotto (10 minuti) delle foglie fresche è bevuto dalle puerpere per aumentarne la produzione del latte materno.
Altri usi: nella pratica veterinaria locale talvolta le foglie sono aggiunte agli alimenti di bovini e ovini domestici per aumentarne la produzione di latte.

Hedera helix L., Araliaceae
Nome locale: edera.
Droga: foglia.
Usi medicinali: risolvente.
Le foglie fresche pestate sono applicate topicamente per eliminare i foruncoli.
Altri usi: gli impacchi del decotto delle foglie estive sono utili nel trattamento della cellulite e per rendere più scuri e lucidi i capelli.

Helleborus viridis L., Ranunculaceae
Nome locale: cavolo di lupo, erba nocca.
Altri usi: la radice è il rimedio con cui si opera la pratica veterinaria volta a guarire infiammazioni interne di animali domestici, localmente definita "annoccatura". Sulla superficie cutanea dell'animale malato si opera un taglio in corrispondenza della zona reputata infiammata, si solleva il lembo di tessuto inciso e vi si inserisce la radice ben mondata e lavata, avendo cura poi di mantenere chiusa la ferita contenete il tampone così applicato.

Hippophäe rhamnoides L., Eleagnaceae
Nome locale: olivella, spino olivastro, vertice spinosa.
Droga: frutto.
Usi medicinali: antinfluenzale.
I frutti sono mangiati crudi o in marmellata cucinata con un'uguale quantità di frutta e di zucchero; risultano essere particolarmente efficaci nella cura del raffreddore.

Hordeum vulgare L., Graminaceae
Nome locale: orzo.
Droga: frutto.
Usi medicinali: antigastritico.
I semi tostati e macinati sono usati come succedaneo del caffè per la preparazione di una bevanda a cui, per la cura dei dolori di stomaco, è aggiunto un uovo di gallina crudo strapazzato.
Altri usi: la farina d'orzo addizionata alla normale dieta dei bovini domestici ne favorisce un aumento giornaliero della produzione del latte.
Mezzo etto di farina bollito in "un quartino" (250 cl) di acqua forma una maschera cosmetica utile contro le rughe da invecchiamento cutaneo.

Hypericum perforatum L., Guttiferae
Nome locale: erba del bruciato, iperico.
Droga: fiore.
Usi medicinali: curativo di ustioni e piaghe da decubito, cheratoplastico, antisciatico, antireumatico.

Se ne prepara l'oleolito ponendo le sommità fiorite a macerare completamente sommerse da olio di oliva in recipiente chiuso, generalmente damigiane da 10 litri: queste sono lasciate in luogo aperto ed esposto a tutti i mutamenti climatici e fotoperiodici per 40 giorni. Si applica massaggiando sulla zona interessata per un tempo che, nella cura della sciatica, è prescritto in almeno 15 minuti.

Compare anche in un'altra formulazione per la cura delle ustioni, localmente nota come "pomata del bruciato", in cui l'oleolito precedentemente descritto è trasformato in unguento addizionandolo con cera d'api, foglie fresche pestate di *Plantago lanceolata* e altri ingredienti non specificati. Tale operazione è eseguita a bagnomaria in modo da rendere fluida la cera (e quindi miscibile all'olio).

Altri usi: il decotto concentrato dei fiori raramente serve come colorante innocuo di sciroppi e liquori casalinghi.

Iris florentina L., Iridaceae

Nome locale: giaggiolo, giglio.

Droga: rizoma.

Usi medicinali: antinfiammatorio.

Ai bimbi in età da dentizione si dà da mordicchiare e ciucciare un pezzetto ben ripulito di bulbo. Quest'ultimo placa le infiammazioni gengivali dovute all'eruzione dentale; prima dell'utilizzo è preventivamente stagionato in cantina, esposto all'aria, in modo da eliminare i principi amari contenuti.

Altri usi: i petali fiorali macerati in acqua a bagnomaria formano un detergente utile per rendere più bianca la carnagione del viso. Per il medesimo scopo è ancora migliore il lavaggio con il decotto preparato bollendo un etto e mezzo di bulbi in mezzo litro di acqua.

Un tempo il bulbo era tritato e impastato assieme a grasso, ossa e soda per la produzione casalinga di sapone.

Juglans regia L., Juglandaceae

Nome locale: noce.

Altri usi: le foglie fresche, eventualmente rinchiuse in piccoli sacchetti di stoffa, sono poste all'interno degli armadi come agente antitarme e profumante dei vestiti.

Juniperus communis L., Cupressaceae

Nome locale: ginepro.

Droga: galbulo.

Usi medicinali: antigastritico.

Le bacche sono prima bollite per 15 minuti nel vino e successivamente pestate. Si forma in tal modo una massa con cui attuare empiastri caldi sulla zona addominale.

Laurus nobilis L., Lauraceae

Nome locale: alloro.

Droga: foglia, frutto.

Usi medicinali: depurativo del fegato, antiemetico, antinfiammatorio, antidolorifico.

È preparato l'infuso delle foglie essiccate e bevuto senza dolcificare; di solito è consigliata l'assunzione a digiuno di due tazze al dì, possibilmente con un intervallo di dodici ore.

L'olio ottenuto dalla spremitura delle bacche è unguento efficace contro i dolori muscolari e articolari.

Altri usi: le foglie compaiono quasi sempre come aromatizzante di carni, cacciagione e verdure cucinate arrosto. Le foglie fresche usate come alimento sono reputate tossiche.

Lavandula angustifolia Miller, Labiatae

(coltivata)

Nome locale: spigo.

Droga: fiore, foglia.

Altri usi: sommità fiorite essiccate di lavanda sono rinchiuse in piccoli sacchetti di stoffa da porre come agente antitarme e profumante dei vestiti all'interno degli armadi.

Ligustrum vulgare L., Oleaceae

Nome locale: roistico.

Altri usi: le bacche nere non sono commestibili perché molto tossiche. Dalla loro spremitura si ottiene un succo colorante che in passato era usato come inchiostro.

Linum usitatissimum L., Linaceae

Nome locale: lino.

Droga: seme.

Usi medicinali: antinfiammatorio dell'apparato respiratorio, antitussivo, antigastritico.

La droga è posta in una piccola quantità di acqua bollente per 4-5 minuti in modo da ottenere un formulato cataplasma da applicare in corrispondenza della zona interessata. Nella cura della polmonite si alterna con impiastri di semi di *Sinapis alba* L.

Lupinus albus L., Leguminosae

Nome locale: lupino.

Droga: seme.

Usi medicinali: regola la pressione sanguigna, stabilizza la glicemia.

Per ottenerne i benefici terapeutici, occorre o mangiare i semi lessati, o berne il decotto facendoli bollire per circa 10 minuti, oppure anche tostarli, macinarli e berne l'estratto acquoso preparato come il caffè.

Malva sylvestris L., Malvaceae

Nome locale: malva.

Droga: fiore, foglia.

Usi medicinali: antinfiammatorio, emolliente, rinfrescante, depurativo dell'apparato digerente, antitussivo, antibronchitico, antigastritico.

Le foglie e i fiori sono raccolti da giugno a settembre, essiccati all'ombra e conservati all'asciutto in sacchi di tela o di carta. Se ne prepara un infuso che è somministrato nella dose di due tazze al dì lontano dai pasti; può esservi aggiunto del succo di limone ed eventualmente essere dolcificato con un cucchiaino di miele. La malva è in Mugello la pianta eletta come rimedio migliore e maggiormente usato in caso di infiammazioni interne e/o del cavo orale e dei suoi annessi. Il decotto è usato sia come bevanda che come soluzione per sciacqui e gargarismi.

Altri usi: la cosmetica locale prevede un empiastro di foglie fresche tritate da applicare sul viso per eliminarne macchie pigmentate, rughe e altri processi di invecchiamento cutaneo. Trova un uso alimentare nella cosiddetta zuppa di malva.

Matricaria chamomilla L., Compositae

Nome locale: camomilla.

Droga: fiore.

Usi medicinali: antiraffreddore, calmante, euipnico, antiotalgico, anticongiuntivite.

Per le prime tre proprietà si usa l'infuso della droga secca, localmente detto "acqua di camomilla", il quale è bevuto caldo, dolcificato con miele ed eventualmente addizionato di succo di limone. La credenza popolare vuole che tali proprietà si esplichino solo in persone dai colori chiari, e che, mentre l'assunzione di una tazza di infuso di fiori prima di coricarsi sia rimedio contro l'insonnia, al contrario un'eccessiva ingestione sortisca l'effetto opposto provocando insonnia.

L'azione antiotalgica è esplicata ungendo la cavità dell'orecchio con un batuffolo di cotone intriso dell'oleolito dei fiori. Esso è preparato immergendo i fiori freschi in olio extravergine di oliva all'interno di un recipiente che è scaldato a bagnomaria in acqua non bollente per 10-15 minuti.

L'"acqua di camomilla" è usata anche per impacchi oculari nella cura delle congiuntiviti, ma se ne prescrive un uso morigerato perché si reputa di incorrere in un calo della vista.

Altri usi: la cosmetica attribuisce alla camomilla azione schiarente dei capelli. A tal fine si fanno bollire in acqua per 5-10 minuti i piccioli dei fiori e il liquido filtrato è utilizzato per impacchi e lavaggi dei capelli.

In veterinaria locale compare in un infuso astringente citato per *Castanea sativa* Mill.

Medicago sativa L., Leguminosae

Nome locale: erba medica.

Altri usi: l'erba medica fresca deve essere assolutamente evitata nella dieta dei bovini domestici perché capace di far loro rigonfiare il ventre a tal punto da ucciderli.

Melissa officinalis L., Labiatae

Nome locale: erba limona, melissa.

Droga: fiore, foglia.

Usi medicinali: calmante, antidepressiva.

L'infuso di fiori e foglie è reputato capace di placare stati di ansietà e di donare allegria. Per ogni tazza di tisana si pone in infusione per 5-10 minuti un cucchiaio di droga essiccata e tagliata finemente.

Altri usi: questa pianta, che deve il nome alla sua forte proprietà mellifera, è localmente utilizzata anche per scopi puramente alimentari, in insalate di erbe o in frittelle salate.

Mentha aquatica L. (a), *Mentha piperita* L., *Menta* spp., Labiatae

Nome locale: menta, mintaster (a).

Droga: foglia.

Usi medicinali: dissetante, rinfrescante, digestiva, stimola la produzione di bile, combatte l'alitosi.

Foglie e giovani getti sono essiccati all'ombra e conservati in recipienti di vetro. Sono utilizzati in infuso o, se freschi, mangiati come condimento di altri alimenti.

Altri usi: molto raramente compare in usi alimentari; più spesso è aromatizzante della grappa di distillazione casalinga.

Morus alba L. (a), *Morus nigra* L. (b), Moraceae

Nome locale: moro bianco (a), moro nero (b).

Altri usi: diffusamente coltivato in Mugello fino agli anni Sessanta per la produzione delle foglie, unico alimento dei bachi da seta. Produce un frutto commestibile.

Nasturtium officinale R. Br., Cruciferae

Nome locale: crescione.

Droga: pianta intera.

Usi medicinali: antinfiammatorio della vescica, tricostimolante.

La droga (secca o fresca) è posta in infusione formando la cosiddetta "acqua di crescione"; è bevuta a digiuno come antifiammatorio vescicale.

Con la medesima acqua ci si lava la testa per contrastare la caduta dei capelli.

Altri usi: l'acqua di crescione unita a una discreta quantità di miele forma un cosmetico da spalmarsi sul volto per eliminare efelidi, macchie e rughe dovute all'esposizione alla luce solare.

Olea europea L., Oleaceae

Nome locale: ulivo, olivo.

Droga: foglia, frutto.

Usi medicinali: ipotensivo, sedativo, cheratoplastico, epatoprotettore.

Le foglie fresche sono bollite in acqua per circa dieci minuti formando la cosiddetta "acqua di ulivo", di cui è bevuta una tazza al dì senza specificate controindicazioni in caso di uso prolungato.

L'olio extravergine bevuto quotidianamente la mattina appena svegliati, a digiuno, in dose di un cucchiaio favorisce la buona salute del fegato.

Le foglie di ulivo benedetto rientrano nella composizione di un unguento curativo e cicatrizzante di ustioni localmente chiamato "pomata del bruciato", rimedio topico formato dalla composizione di foglie fresche di ulivo benedetto, olio di oliva, cera d'api, foglie fresche di *Plantago lancelata* L. e ritidoma di *Sambucus nigra* L., in quantità relative non specificate.

L'olio extravergine d'oliva è alla base di tutti i rimedi medicamentosi locali che prevedono la formulazione di oleoliti, unguenti, pomate.

Ononis spinosa L., Leguminosae

Nome locale: bunega.

Droga: radici.

Usi medicinali: antinfiammatorio delle vie urinarie, elimina piccoli calcoli renali.

Le radici primaverili ed estive ben mondate e lavate sono fatte bollire in acqua per circa 10-15 minuti. Il decotto così preparato, bevuto 2-3 volte al dì a intervalli regolari, è attivo in caso di infiammazioni delle vie urinarie e aiuta a espellere piccoli calcoli renali.

Origanum vulgare L., Labiatae

Nome locale: origano.

Droga: foglia.
Usi medicinali: aromatico, digestivo.
Esplica le sue proprietà attraverso l'uso alimentare, che spesso però non è finalizzato all'esclusiva azione medicinale.

Papaver rhoeas L., Papaveraceae
Nome locale: papavero, rosolaccio.
Droga: fiore, frutto.
Usi medicinali: depurativo dell'intestino, blando ipnotico.
Mangiato crudo o cotto è assunto in insalate; associato alla cicerbita esplica un effetto depurativo più energico.
Il decotto delle capsule di papavero è somministrato ai bambini per conciliare il sonno: tale pratica è localmente definita "oppiare i bambini".

Parietaria officinalis L., Urticaceae
Nome locale: erba vetriola, vetriola, spaccapietre.
Droga: pianta intera.
Usi medicinali: rompe i calcoli renali, antinfiammatorio di reni e prostata.
Per agire sui reni, la droga fresca è posta in infusione in acqua calda per circa due minuti e il liquido è filtrato con una garza di stoffa in modo da eliminare la peluria fine delle foglie; esplica l'effetto se assunta in dose di minimo un litro al dì per almeno tre settimane.
Se bollita assieme a una quantità leggermente inferiore di foglie fresche di *Urtica dioica* (L.), se ne ottiene un decotto che agisce potentemente contro le infiammazioni della prostata da bersi in quantità di circa un litro al dì per vari giorni.
Altri usi: si chiama "vetriola" perché è posta con dell'acqua all'interno di recipienti di vetro da sgrassare: la si lascia macerare per 3-4 ore, dopodiché la si agita energicamente all'interno del recipiente, fino ad asportare tutto l'unto che era adeso al vetro.

Passiflora caerulea L., Passifloraceae
(non autoctona, coltivata)
Nome locale: passiflora.
Droga: fiore, foglia, frutto.
Usi medicinali: euipnico, blando lassativo.
L'infuso di fiori e foglie secchi è bevuto in dose di una tazza prima di dormire. La marmellata dei frutti ha proprietà leggermente lassative.

Petroselinum sativum Hoffm., Umbelliflorae
Nome locale: prezzemolo.
Droga: foglia.
Usi medicinali: abortivo. Tanto il decotto quanto la droga fresca mangiata cruda in grande quantità svolgono la medesima azione. Tuttavia l'assunzione del decotto è preferita perché esso è reputato più potente e più agevole da assumere.

Pirus communis L., Rosaceae
Nome locale: pero.
Droga: foglia.

Usi medicinali: antipertrofico e antinfiammatorio prostatico.

Si bevono quotidianamente a digiuno alcuni bicchieri di infuso di foglie fresche o essiccate.

Plantago maior L. (a), *Plantago lanceolata* L. (b), Plantagineae

Nome locale: petacciola (a), orecchiella, orecchi di lepre (b).

Droga: foglia.

Usi medicinali: depurativo di fegato e reni, antigastritico, cicatrizzante delle ustioni (b).

Per la cura e il mantenimento della salute dell'apparato digerente (soprattutto del fegato) e dei reni, se ne fa una tisana preparata mettendo in infusione un cucchiaio della droga per una tazza di acqua e si beve una o due volte al dì a digiuno.

L'oleolito di *P. lanceolata* rientra nella composizione della pomata curativa delle ustioni, nota come "pomata del bruciato" e citata per *Olea europea.*

Prunus avium L., *Prunus cerasus* L., Rosaceae

Nome locale: ciliegio.

Droga: picciuolo del frutto, ritidoma.

Usi medicinali: vasoprotettore.

I picciuoli dei frutti sono bolliti in acqua per circa 10 minuti, formando un decotto utilizzato come vasoprotettore e stimolante della circolazione capillare.

Prunus domestica L., Rosaceae

Nome locale: susino.

Droga: frutto.

Usi medicinali: lassativo.

Il frutto, localmente noto anche come prugna, è mangiato crudo o cotto in quantità variabile al termine del pasto o anche lontano da quest'ultimo.

Pulicaria dysenterica (L.) Bernh., Compositae

Nome locale: pulicaria.

Altri usi: la cenere delle foglie bruciate sparsa sulla stuoia e nella cuccia di gatti e cani domestici è ottimo mezzo per allontanare le pulci.

Quercus spp., Cupuliferae

Nome locale: querce.

Droga: ritidoma.

Usi medicinali: antiemorroidario, tricostimolante.

Nella cura delle emorroidi si eseguono ripetuti bagni locali con l'acqua in cui ha bollito per 1 ora la scorza fresca della pianta giovane.

Con questa stessa acqua ci si lava la testa per contrastare la caduta dei capelli.

Ranunculus arvensis L., Ranunculaceae

Nome locale: ranuncolo.

Droga: pianta intera.

Usi medicinali: antisciatico.

Notoriamente nota come pianta non commestibile perché tossica, la pianta fresca tritata e pestata fino in poltiglia era un tempo applicata come impacco vescicatorio sotto il piede per curare la sciatica. Si riteneva che la fuoriuscita dell'essudato liquido dalle vesciche provocasse la guarigione.

Robinia pseudoacacia L., Leguminosae

Nome locale: cascia.

Altri usi: i fiori sono un ingrediente alimentare di frittelle dolci e salate, ma soprattutto forniscono un miele molto comune in tutta la zona. Ai fiori consumati come tali e al loro miele si riconoscono comunque proprietà calmanti e decongestionanti.

Rosa canina L., Rosaceae

Nome locale: proboccio, rosa selvatica, roso.

Droga: frutto.

Usi medicinali: antidiabetico.

Per abbassare la glicemia si bollono 6-7 cinorrodi in mezzo litro di acqua: di tale decotto è bevuta quotidianamente una tazza la mattina a digiuno e una tazza la sera prima di coricarsi.

Altri usi: i frutti maturano in autunno e, privati della fastidiosa peluria interna, sono mangiati tal quali o utilizzati per farne una marmellata.

Rosmarinus officinalis L., Labiatae

Nome locale: ramerino, rosmarino.

Droga: foglia.

Usi medicinali: gastroprotettore, digestivo, epatoprotettore, antispasmodico, depurativo del sangue.

L'infuso delle foglie fresche è somministrato nella dose di due tazze al dì lontano dai pasti; si può aggiungere succo di limone.

Altri usi: innumerevoli gli usi alimentari in cui sono coinvolte le foglie di ramerino, che è pianta pressoché ubiquitaria nelle ricette culinarie locali.

Rubus fruticosus L., Rosaceae

Nome locale: rovo, mor ed raza.

Droga: foglia.

Usi medicinali: antidiarroico.

Con le foglie fresche, raccolte in estate, bollite in acqua per circa 10 minuti si prepara un decotto utilizzato come rimedio interno per diminuire la diarrea.

Rumex crispus L., *Rumex obtusifolius* L., Polygonaceae

Nome locale: rombice.

Droga: foglia.

Usi medicinali: antianemico, antidiabetico.

È mangiato crudo in insalate assortite per contrastare l'anemia ferro-priva.

Ha capacità di stabilizzare la glicemia se si beve quotidianamente a digiuno il decotto ottenuto bollendo in circa mezzo litro di acqua 5-6 foglie fresche.

Ruscus aculeatus L., Liliaceae

Nome locale: pugnitopo, pungitopo.

Altri usi: deve il suo nome volgare al fatto che le fronde, legate in mazzetti da porre intorno ai salumi e nei pertugi dei muri di cantine e dispense, sono un mezzo di difesa dagli attacchi dei topi.

Unito in grossi fasci serviva un tempo per rimuovere la caligine dai camini.

Salix alba L., Salicaceae

Nome locale: salice, sarcio.

Droga: foglia.

Usi medicinali: antipsoriasico.

Le foglie fresche sono il costituente principale di una poltiglia, preparata pestandole insieme a qualche altro eccipiente non riferito; il tritato così formato è applicato topicamente con l'ausilio di un bendaggio che mantenga il medicamento a contatto della zona interessata. Cambiando due volte al dì la medicazione dovrebbe manifestare effetti strepitosi in pochi giorni.

Salvia officinalis L., Labiatae

Nome locale: salvia.

Droga: foglia.

Usi medicinali: antitussivo, epatoregolatore, cura il mal di gola.

L'infuso della droga fresca, localmente definito "acqua di salvia", è bevuto caldo ed eventualmente addizionato di miele e succo di limone. Specificamente per la cura della tosse e del mal di gola, un'altra formulazione prevede la bollitura di pezzi di foglie fresche in latte, il quale è bevuto senza filtrare e dolcificando con miele.

Altri usi: nella cosmetica locale le foglie fresche sono strofinate su denti e gengive per la loro azione sbiancante e astringente.

Sambucus nigra L., Caprifoliaceae

Nome locale: sambuco.

Droga: fiore, frutto, ritidoma.

Usi medicinali: cheratoplastico, cicatrizzante, lenitivo cutaneo, pettorale, antitussivo, cura il raffreddore, anticefalea.

Una poltiglia dei fiori raccolti sul finire della primavera è utilizzata come rimedio topico da applicare su zone ustionate.

L'infuso di fiori freschi o secchi bevuto caldo con miele e succo di limone trova uso come rimedio efficace contro bronchite e raffreddore.

Con le sue bacche nere si fa una marmellata curativa della tosse.

Nella cura della cefalea si applica sulla fronte la scorza fresca di un ramo giovane, ponendo la parte interna del ritidoma a contatto della fronte.

Il ritidoma rientra nella composizione della pomata curativa delle ustioni citata in *Olea europea* L.

Altri usi: le bacche spremute fresche forniscono un succo scuro utilizzato al posto dell'inchiostro; tale succo può essere altrimenti aggiunto al vino per aumentarne l'intensità del colore.

Santolina marchii Arrigoni, Compositae

Nome locale: santolina.

Altri usi: le sommità fiorite, unite a mazzetti ed essiccate all'ombra, sono poste negli armadi per tenere lontane le tarme dai vestiti.

Saponaria officinalis L., Cariofillaceae

Nome locale: saponaria.

Altri usi: il decotto delle radici è un liquido usato come detergente e sbiancante della pelle, soprattutto delle mani e del viso.

Scrofularia nodosa L., Scrofulariaceae
Droga: radice.
Usi medicinali: antiemorroidario.
La pianta forma un apparato radicale che parte da un colletto epigeo, il quale emette delle formazioni rigonfiate e carnose con aspetto esterno di piccoli tuberi affastellati che vanno a impiantarsi nel terreno. Questi piccoli "tuberi" costituiscono la droga con cui preparare un'efficace pomata antiemorroidaria da applicare direttamente anche su emorroidi interne. Dopo averli mondati e lavati, si grattugiano finemente e la massa ottenuta è impastata con burro. Il composto, da conservarsi in frigorifero, assume l'aspetto di una crema marrone chiara che si mantiene attiva anche dopo più di un anno, indipendentemente dal fatto che col passare del tempo tende a imbrunire. Non ne sono stati dichiarati rischi di tossicità.

Sedum dasiphyllum L., Crassulaceae
Droga: foglia.
Usi medicinali: antiemorroidario.
L'oleolito è preparato mettendo le foglie a rosolare brevemente in olio di oliva, avendo cura che non si tratti di una prolungata frittura. Una volta raffreddato, l'unguento così ottenuto può essere applicato direttamente sulla zona interessata più volte al dì fino a miglioramento.

Silene inflata (Salisb.) Sm., Caryophyllaceae
Nome locale: strigoli, grasso agnellino.
Droga: pianta intera.
Usi medicinali: diuretico.
Sovente utilizzata nell'alimentazione, non possiede un confine netto fra rimedio medicinale o semplice alimento.
Altri usi: per usi semplicemente alimentari, cruda o lessata trova impiego nella preparazione di frittate, ravioli, o come sostituto degli spinaci.

Sinapis alba L., Cruciferae
Nome locale: senapa, senape.
Droga: seme.
Usi medicinali: cura la broncopolmonite.
La droga è posta in una piccola quantità di acqua bollente per 4-5 minuti in modo da ottenere un formulato da applicare sul torace. Nella cura spesso la si alterna con impiastri di semi di lino.

Solanum tuberosum L., Solanaceae
Nome locale: patata.
Droga: tubero.
Usi medicinali: antiodontalgico, antiedematoso.
Sulla zona contusa o sulla guancia, esternamente in corrispondenza del dente malato, dell'ascesso o della zona contusa si applica una fetta cruda dello spessore di circa 2 centimetri e la si mantiene finché non ha perso il suo turgore.

Sonchus asper (L.) Hill, *Sonchus oleraceus* (L.), Compositae
Nome locale: cicerbita.
Droga: pianta intera.

Usi medicinali: depurativo e regolatore dell'apparato digerente.

È mangiata cotta, come verdura lessa, o cruda in insalata dopo un'accurata mondatura da residui terrosi e biotici.

Sonchus tenerrimus L., Compositae

Nome locale: terracrepoli.

Altri usi: la porzione epigea è considerata ottimo alimento da consumare crudo in insalate.

Stachys officinalis (L.) Trevisan, Labiatae

Nome locale: bertonica.

Droga: fiore, foglia.

Usi medicinali: antieritematoso, eudermico.

I fiori e le foglie fresche sono pestati in un mortaio e la poltiglia così ottenuta è applicata in corrispondenza di eritemi, piccoli ascessi o bolle cutanee per due volte al dì fino a miglioramento.

Stachys recta L., Labiatae

Nome locale: erba della paura.

Droga: parte aerea.

Usi medicinali: sedativo.

Con la droga fresca o secca si prepara un decotto che assume un aspetto torbido. Tale liquido è impiegato per ripetuti lavaggi dalla testa ai piedi subito dopo che il soggetto abbia subito uno shock o sia stato vittima di uno spavento: in questo caso l'acqua residua del lavaggio assume una consistenza gelatinosa, popolarmente additata come prova che questa ha asportato la paura. Questa pratica molto nota nel territorio mugellano è stata riscontrata in numerosi altri settori della Toscana (Uncini Manganelli *et al.*, 2002).

Syringa vulgaris L., Oleaceae

Nome locale: lilla bianco.

Altri usi: se ne ricava un'acqua detergente sfruttata per sbiadire le macchie e le placche farinose della pelle del volto. La si ottiene facendo bollire alcuni grappoli (infiorescenze) in 2-3 litri di acqua e con un pizzico di sale.

Taraxacum officinale Weber, Compositae

Nome locale: soffione, piscialletto, pessalèt.

Droga: pianta intera.

Usi medicinali: depurativo del sangue, amaro-tonico, epatoprotettore, coleretico, diuretico, antipercolesterolemico, antieczematico.

Fiori e foglie, mangiati crudi in insalate miste, possiedono un effetto diuretico che è evocato anche in qualcuno dei nomi volgari. Il decotto delle radici fresche è sfruttato come bevanda stimolante delle normali funzioni del fegato e curativa degli eczemi.

Thymus serpyllum L., Labiatae

Nome locale: popolino, sarpòl.

Droga: foglia.

Usi medicinali: antialitosico, eupeptico, aromatizzante, anticatarrale.

L'infuso delle foglie essiccate è usato come bevanda che profuma l'alito, stimola l'appetito, riduce la produzione di catarro.

Le foglie fresche o essiccate sono utilizzate tal quali come aromatizzanti di numerose pietanze.

Tilia vulgaris Heyne, Tiliaceae
Nome locale: tiglio.
Droga: fiore, foglia.
Usi medicinali: sedativo, euipnico, cura il raffreddore.
La droga è posta in infusione formando la cosiddetta "acqua di tiglio", è bevuta a digiuno, fredda o calda addizionata di succo di limone e miele.
Le medesime proprietà sono attribuite al miele di tiglio, albero dotato di grande capacità mellifera.

Triticum spp., Gramineae
Nome locale: frumento, grano.
Droga: frutto.
Usi medicinali: galattagogo.
Le "farinate", preparate impastando farina di grano con acqua e cuocendo in padella con olio di oliva, sono molto frequenti nella dieta femminile quando si voglia aumentare la produzione di latte materno.
Altri usi: la farina di frumento è addizionata agli alimenti delle mucche da latte per aumentarne la produzione di latte.

Tussilago farfara L., Compositae
Nome locale: fanfara.
Droga: fiore.
Usi medicinali: antitussivo.
Con i fiori essiccati all'ombra e posti in infusione in acqua bollente per 5-10 minuti, si prepara una tisana attiva contro la tosse. Volendo, la si può dolcificare con miele.

Ulmus minor Miller, Ulmaceae
Nome locale: olmo.
Altri usi: il ritidoma fresco o secco è bollito in acqua in modo da ottenere un liquido di lavaggio e di massaggio con proprietà lenitive e rigenerative delle infiammazioni e delle abrasioni cutanee degli animali da soma, localmente definite "incollature da giogo".

Umbilicus rupestris (Salisb.) Dandy, Crassulaceae
Nome locale: ombelico di Venere.
Droga: foglia.
Usi medicinali: cheratolitico, risolvente, antitumorale.
Si scalda su fornello una padella ben asciutta e vi si pongono le foglie avendo cura di disporle con la superficie abassiale a contatto con il tegame. Dopo pochi istanti si tolgono dal calore, se ne asporta la sottile pellicola che costituisce l'epidermide inferiore, e con tale orientamento vengono applicate sulla zona interessata.
A questo metodo in un caso è stata attribuita anche una capacità antitumorale localizzata.

Urtica dioica L., Urticaceae
Nome locale: ortica.
Droga: foglia.

Usi medicinali: antiforfora, tricostimolante, antinfiammatorio, antiartritico, eudermico, diuretico, ricostituente.

Le foglie raccolte in primavera ed essiccate, sono poste in infusione formando la cosiddetta "acqua di ortica", la quale per uso esterno agisce contro la formazione della forfora e della calvizie. Bevuta a digiuno è antinfiammatoria generale, antipruriginosa e galattagoga.

Bollita assieme a una quantità leggermente maggiore di foglie fresche di *Parietaria officinalis* L., fornisce un decotto che agisce potentemente contro le infiammazioni della prostata se bevuto in quantità di circa 1 litro al dì per vari giorni.

Le foglie fresche sono strofinate su mani e dita per alleviare i dolori artritici; i rametti freschi possono essere utilizzati in lievi fustigazioni locali come rimedi esterni della cellulite o dell'impotenza.

Altri usi: le foglie fresche finemente spezzettate sono addizionate ai vari ingredienti del pastone con cui si nutrono i pulcini di tacchino per farli crescere e aumentare di peso più velocemente.

Si annaffiano con "acqua di ortica" le piante ornamentali quando se ne voglia aumentare il rigoglio e la fioritura.

Vicia faba L., Faseolaceae

Nome locale: fava.

Altri usi: in cosmetica locale è sbiancante della carnagione, essendo usata soprattutto per il viso. A tal fine si usa lavarsi con l'acqua del decotto preparato bollendo per circa 10 minuti una manciata di fiori in 2 litri di acqua piovana.

Viola hirta L. (a), *V. odorata* L. (b), Violaceae

Nome locale: violetta (a), viola mammola (b).

Droga: fiore.

Usi medicinali: antitussivo.

Con i fiori freschi o secchi di viola mammola si prepara una tisana che è dolcificata con miele e bevuta calda.

Altri usi: tutta la parte epigea trova uso come apprezzato alimento da consumare crudo come ingrediente di insalate miste.

Viscum album L., Lorantaceae

Nome locale: vischio salvestrino.

Droga: pianta intera.

Usi medicinali: antipertensivo.

La droga fresca bollita in acqua per circa 10 minuti forma un decotto che bevuto in quantità di 2 tazze al dì a intervalli regolari risulta efficace nel contrastare gli aumenti di pressione sanguigna.

Zea mays L., Gramineae

Nome locale: formentone, granoturco, granturco.

Droga: stili fiorali.

Usi medicinali: antiemorroidario, antinfiammatorio delle vie urinarie, decongestionante nelle dismenoree.

La droga, localmente nota come "baffi del granturco", è bollita in acqua per una decina di minuti; si ottiene così un decotto con cui si fanno impacchi per la cura di ragadi ed emorroidi.

Il medesimo decotto, bevuto regolarmente per vari giorni, svolge azione analgesica in caso di infiammazione delle vie urinarie o di mestruazioni dolorose.

Altri usi: i "baffi del granoturco" rappresentano uno degli alimenti preferiti dalle anatre domestiche.

Analisi dei dati

In base agli elementi raccolti si può affermare che a tutt'oggi nel comprensorio del Mugello la medicina popolare è tenuta in buona considerazione. Tutto il vasto territorio esaminato presenta una notevole omogeneità di tradizioni fitoterapiche, in parte giustificabile dall'uniformità geomorfologia e climatica di questa rotondeggiante valle alluvionale.

La nostra indagine ha evidenziato 120 specie officinali, di cui almeno 82 utilizzate come medicinali.

Nel complesso le varie piante officinali sono distribuite in 101 generi ascrivibili a 47 famiglie diverse, a loro volta così ripartite: 2 Pteridofite, 2 Gimnosperme, 40 Dicotiledoni, 3 Monocotiledoni.

L'insieme delle persone intervistate, caratterizzate da un'età media di 65-70 anni e da una lieve maggioranza di donne, ha riconosciuto nelle Composite la famiglia comprendente il maggior numero di vegetali impiegabili in fitoterapia; tuttavia molte piante sono di uso comune anche fra le persone più giovani.

In particolare *Malva sylvestris* L., *Matricaria chamomilla* L. e *Urtica dioica* L. risultano assolutamente i rimedi più rappresentativi della medicina popolare del Mugello, sia per la loro abbondante diffusione in quest'area, sia probabilmente per la facilità del loro riconoscimento sul campo.

Tra le diverse modalità di formulazione dei principi attivi di origine vegetale, nel caso di somministrazione sistemica primeggia la decozione, mentre nelle applicazioni topiche si assiste a un sostanziale equilibrio fra estratti acquosi e oleoliti.

I metodi di estrazione prevalenti prevedono l'impiego di droghe organizzate, massimamente fiori e foglie, benché saltuariamente si presenti anche l'uso di latice, resina e succo.

Di tutte le azioni terapeutiche riconosciute ai vegetali studiati, la categoria più frequente è costituita dalle antinfiammatorie, seguita dalle epato- e gastroprotettrici (ivi comprese le depurative) e quindi dalle pettorali, attive soprattutto in caso di tosse o di disturbi bronchiali. Questo dato ben si accorda con quanto precedentemente esposto a proposito delle specie e delle famiglie più diffuse, confermando una regola generale secondo cui ogni tradizione fitoterapica si incentra sulle piante più abbondanti nella propria area.

Dalla massa dei dati raccolti emerge che l'impiego curativo della maggior parte delle 120 specie vegetali descritte è in accordo con quanto affermato nelle letteratura farmacobotanica più accreditata.

Le seguenti piante mostrano differenze o innovazioni negli usi medicinali popolari mugellani rispetto a quanto sancito dalla farmacologia ufficiale:

Specie vegetale	Uso medicinale locale	Uso medicinale ufficiale
Adianthus capillus veneris L.	Regola le funzioni epatiche	Emolliente; espettorante; cura dell'etilismo
Agrimonia eupatoria L.	Cura il fuoco di Sant'Antonio	Antinfiammatorio; coleretico; inibisce la moltiplicazione del virus influenzale in vitro

Apium graveolens L.	Afrodisiaco	Equilibratore delle funzioni sessuali
Artemisia vulgaris L.	Antipertensivo; antiscabbia; antirogna	Amaro-tonico; eupeptico; colagogo; emmenagogo
Buxus sempervirens L.	Antitumorale	Diaforetico; febbrifugo; diuretico
Equisetum arvense L.	Antipertrofico prostatico; antianemico	Antinfiammatorio delle vie urinarie
Fraxinus excelsior L.	Antiedematoso; antiflogistico	Diuretico; lassativo; antireumatico
Hedera helix L.	Risolvente	Antinfiammatorio della cute; anticellulite
Hypericum perforatum L.	Antisciatico	Antiflogistico; analgesico; antireumatico
Iris florentina L.	Antinfiammatorio	Aromatizzante; diuretico
Laurus nobilis L.	Antiemetico	Digestivo
Lupinus albus L.	Regola la pressione sanguigna	Diuretico
Nasturtium officinale R. Br.	Antinfiammatorio vescicale; tricostimolante	Diuretico; iperemizzante; stimolante
Nicotiana tabacum L.	Antinfluenzale; cura il mal di pancia	Narcotico; emetico; aumenta il tono e la motilità intestinale
Papaver rhoeas L.	Depurativo intestinale	Antitussivo; sedativo
Prunus avium L. & *P. cerasus* L.	Vasoprotettore	Diuretico; emolliente
Pirus communis L.	Antipertrofico e antinfiammatorio prostatico	Nessuno
Quercus spp.	Tricostimolante	Astringente; vasocostrittore; emostatico
Ranunculus arvensis L.	Antisciatico	Vescicatorio
Rosa canina L.	Antidiabetico	Diuretico; antireumatico; vasoprotettore; lassativo
Rumex crispus L. & *R. obtusifolius* L.	Antidiabetico	Diuretico; lassativo, astringente
Salix alba L.	Antipsoriasico	Antipiretico; antireumatico
Sambucus nigra L.	Anticefalea	Cura nevralgie e ischialgie
Scrophularia nodosa L.	Antiemorroidario	Antinfiammatorio; vulnerario; diuretico; narcotico
Stachys officinalis (L.) Trevisan	Antieritematoso	Antiedematoso; eudermico
Stachys recta L.	Sedativo	Febbrifugo
Umbilicus rupestris (Salisb.) Dandy	Cheratolitico; risolvente; antitumorale	Nessuno
Urtica dioica L.	Antinfiammatorio generale e prostatico	Astringente; emostatico, diuretico

Sulla base di uno studio preliminare delle caratteristiche fitochimiche e farmacologiche scientificamente provate, fra le piante medicinali che mostrano differenze o innovazioni negli usi popolari mugellani rispetto alla farmacologia ufficiale segnaliamo in particolare:

Agrimonia eupatoria L.: i componenti principali sono costituiti da un olio etereo, una sostanza amara, vitamina K, tannini, acido salicilico e acidi organici (Benigni *et al.*, 1962). Secondo Benigni *et al.*, un componente rilevante nell'attività

farmacologica dell'agrimonia sarebbe l'acido ursolico, un triterpene dalla struttura simile a quella degli ormoni corticosurrenalici.

Nell'ipotesi dell'azione corticosurrenalica (ardita ma non inverosimile) si basa la giustificazione dell'attività antinfiammatoria. Tale proprietà, associata a un plausibile effetto cheratolitico dell'acido salicilico, potrebbe essere di giovamento contro il dolore provocato dal virus del fuoco di Sant' Antonio, ma non è sufficiente a giustificare la capacità guaritrice dell'agrimonia attribuitale in Mugello. D'altra parte gli esperimenti *in vitro* di Ched, Green e Kantoch hanno dimostrato che gli estratti di agrimonia inibiscono la moltiplicazione del virus dell'influenza, conferendo a questa pianta anche una specifica attività antivirale (Pedretti, 1983).

Buxus sempervirens L.: tutte le parti della pianta sono tossiche a causa del contenuto in ciclobuxina, alcaloide dotato di potere tetanizzante. Oltre alla ciclobuxina, compaiono: una serie di numerosi alcaloidi tutti correlati alla buxina, un principio amaro resinoso, un olio essenziale, resine, vitamina C, sostanze pectiche, gomma (Proserpio, 1997).

Le comprovate attività toniche, sudorifere, febbrifughe e antimalariche del bosso sono state imputate alla buxina, alcaloide tetanizzante che provoca anche gastroenterite, tuttavia Piterà (1996) ricorda che "ricercatori americani hanno da poco scoperto che la buxina G, identificata da Kupchan, ha mostrato di inibire notevolmente lo sviluppo di colture di cellule tumorali umane".

Equisetum arvense L., *Equisetum telmateja* L.: l'equiseto contiene fra il 18 e il 20% del peso secco di sali minerali, due terzi dei quali sono costituiti da acido silicico. Sono presenti inoltre flavonoidi, saponine, acidi organici e alcuni fitosteroli (Spignoli *et al.*, 1999).

La presenza dei suddetti costituenti giustifica la dimostrata attività remineralizzante nei casi di osteoporosi e nelle condizioni di fragilità degli annessi cutanei, poiché il processo di fissazione del calcio e il trofismo del tessuto connettivo è in correlazione all'apporto di silicio (Spignoli *et al.*, 1999). La confermata azione diuretica nei casi di infiammazione delle vie urinarie, nelle urolitiasi e in condizioni di ritenzione idrica è attribuita da alcuni Autori all'acido silicico, mentre da altri all'equisetonina, una saponina triterpenoidica contenuta nell'equiseto.

Iris florentina L.: l'uso dei rizomi di iris come antinfiammatorio è innovativo. Ufficialmente a questa droga sono legate le attività espettorante, emetica, rubefacente e purgante (Proserpio, 1997).

Analizzando la composizione fitochimica si ravvisa la presenza di quercetina e di un estere dell'acido salicilico (Benigni *et al.*, 1962): la prima è un flavonoide ad azione antifiammatoria, mentre il secondo, il quale possiede una struttura chimica non ancora identificata, è un composto derivato da un acido dalla ben nota attività analgesica e antireumatica (Fassina & Ragazzi, 1995).

Salix alba L.: nella corteccia del salice bianco sono presenti fondamentalmente tannino (3-4%) e salicina (0,3%) (Benigni *et al.*, 1962). In particolare dalla scissione idrolitica della salicina (salicoside) si formano glucosio e saligenina, aglicone noto anche con i nomi di saligenolo o alcool salicilico e strettamente correlato all'acido salicilico.

La presenza di salicina ha valso il riconoscimento di un'azione antireumatica e antipiretica del salice bianco (Benigni *et al.*, 1962).

L'attività antipsoriasica non è certificata ufficialmente e risulta essere originale. D'altra parte l'acido salicilico rappresenta un farmaco impiegato come cheratolitico per uso locale (Fassina & Ragazzi, 1995; Pedretti, 1983): applicato su porzioni cutanee affette da eccessiva proliferazione dello strato superficiale, provoca l'ammorbidimento dell'epitelio corneificato e una facile desquamazione.

Sambucus nigra L.: la farmacognosia ufficiale riconosce alla seconda corteccia di sambuco proprietà purgative e diuretiche, che si aggiungono a quelle diaforetiche, diuretiche, lassative, antireumatiche e antinevralgiche di fiori, foglie e frutti (Benigni *et al.*, 1962). La composizione fitochimica delle varie parti della pianta è la seguente (Benigni *et al.*, 1962):

- corteccia: colina, zuccheri, tannini;
- foglie: sambunigrina, cioè un glucoside del nitrile dell'acido mandelico;
- fiori: rutina fino al 3%, glucosidi dell'acido caffeico e dell'acido ferulico, vitamina C;
- frutti: flavonoidi (rutina e quercetina), antociani.

I flavonoidi sono noti per gli effetti antinfiammatori e antiallergici, per proprietà antitrombotiche e vasoprotettrici, e inoltre alcuni flavonoidi sembrano possedere un'azione antibatterica e antifungina (Fassina & Ragazzi, 1995): tutto ciò ben si accorda con le caratteristiche curative di tosse, raffreddore e bronchite attribuite in Mugello ai frutti di sambuco. Più difficile sembra invocare analoghe proprietà anche per la corteccia senza presupporre la presenza di questi metaboliti secondari.

Considerando che le molteplici varianti della cefalea possono essere suddivise come vascolari (per vasospasmo e successiva dilatazione) o come nevralgiche (per ipersensibilità dei recettori periferici e centrali delle pareti dei vasi), se si dovesse dimostrare che nella corteccia sono presenti gli stessi flavonoidi rinvenuti nei frutti, allora l'ipotesi di un'azione curativa del mal di testa ci parrebbe più verosimile.

Scrophularia nodosa L.: è dotata di caratteristiche vulnerarie, narcotiche, diuretiche, antifiammatorie e stimolanti della corteccia surrenalica (Pedretti, 1983).

Ovviamente un effetto antinfiammatorio esercita un vasto campo di azione, per cui i preparati di scrofularia trovano applicazione negli stati flogistici a carico degli epiteli, nelle dermatosi e negli stati edematosi (Riva, 1995).

Fra i costituenti delle sommità fiorite e della radice si annoverano iridoidi (scrofularioside e arpagide), flavonoidi (del gruppo della luteolina), antrachinoni, saponine, vitamina D e manganese (Proserpio, 1997).

Le proprietà analgesiche e antinfiammatorie locali delle droghe contenenti iridoidi sono state approvate in sede ufficiale: in base a ciò ci sembra assai probabile che lo scrofularioside e l'arpagide, in sinergia con i flavonoidi del gruppo della luteolina contenuti in quantità rilevante nella pianta, formino un fitocomplesso capace di un'attività antiflogistica e terapeutica nella cura delle emorroidi.

Conclusioni

Con la presente ricerca si è svolto un *pre-screening* selettivo di quei vegetali degni di più approfondite ricerche farmacologiche, fitochimiche e biologiche. Dalle oltre 120 specie considerate siamo addivenuti a stilare una lista di una trentina di piante il cui impiego terapeutico o il tipo di formulazione si discostano notevolmente da quanto ufficializzato dalla moderna farmacologia.

Di queste piante, in base a un primo studio sulle componenti chimiche e sulle applicazioni terapeutiche finora accertate, riteniamo che *Agrimonia eupatoria* L. (ritenuta efficace contro il fuoco di Sant' Antonio), *Buxus sempervirens* L. (considerato antitumorale), *Equisetum arvense* L. ed *Equisetum telmateja* L. (antipertrofici prostatici), *Iris florentina* L. (antifiammatorio), *Salix alba* L. (antipsoriasico), *Sambucus nigra* L. (cura della cefalea) e *Scrophularia nodosa* L. (antiemorroidario) meritino ulteriori indagini tese a giustificarne gli usi popolari.

L'analisi ha inoltre evidenziato la presenza di numerose specie vegetali spontanee che costituiscono una realtà commerciale erboristica e farmaceutica sia sul mercato italiano che su quello estero. Solo per citarne alcune, ricordiamo *Arctium lappa* L., *Calendula arvensis* L., *Equisetum arvense* L., *Hypericum perforatum* L., *Malva sylvestris* L., *Matricaria chamomilla* L., *Mentha piperita* L., *Taraxacum officinale* Weber.

Relazionando ciò al fatto che in tali zone molti terreni ad alta vocazione agricola sono ormai abbandonati o solo marginalmente sfruttati, ben si configura l'ipotesi della coltivazione delle piante officinali.

Tutto questo ci sembra particolarmente adatto per i territori presi in esame, in considerazione anche dei finanziamenti stanziati dalla Comunità Europea in favore dell'occupazione giovanile e della diversificazione colturale per un'agricoltura sostenibile.

Bibliografia

AA. VV., 1985 - Trekking crinali del Mugello con ventidue anelli per escursioni giornaliere a cascate, cime e sorgenti. *Tamari Montagna Edizioni.*

AA. VV., 1994-95 - Le monografie tedesche. Schede fitoterapiche del Ministero della Sanità della Germania. Commissione E – Ufficio Sanitario federale (BGA). I, II, III. IV. *Studio Edizioni,* Milano.

AA. VV., 1996 - Repertorio fitoterapico. *Edizione O.E.M.F.*

Benigni R., Capra C. & Cattorini P. E., 1962 - Piante medicinali. Chimica Farmacologia e Terapia. Vol. I, II. *Edizione Inverni e Della Beffa*, Milano.

Fassina G. & Ragazzi R., 1995 - Lezioni di farmacognosia. Droghe vegetali. *Edizione CEDAM.*

Guerci A., 1996 - Curarsi secondo i popoli. *Archeologia viva*, 57.

Niccolai F., 1974 - Mugello e Val di Sieve. *Multigrafica editrice*, Roma.

Pedretti M., 1983 - Chimica e farmacologia delle piante medicinali. *Studio Edizioni*, Milano.

Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia. I, II, III. *Edagricole.*

Piterà F., 1996 - Compendio di gemmoterapia clinica. *De Ferrari Editore.*

Proserpio G., 1997 - Codex vegetabilis. *Studio Edizioni,* Sinerga.

Riva E., 1995 - L'universo delle piante medicinali. *Ghedina e Tassotti Editore*, Bassano del Grappa.

Spignoli V., Mercati V. & Boncompagni E., 1999 - Guida bibliografica ai più noti fitoterapici. *Aboca editore.*

Uncini Manganelli R. E., Camangi F., Oggiano N. & Tomei P. E., 2002 - L'uso delle erbe nella tradizione popolare della Toscana. *ARSIA, Regione Toscana, Effeemme lito*, Firenze.

Uncini Manganelli R. E. & Tomei P. E., 1999 - L'etnobotanica in Toscana: stato attuale e prospettive future. *Informatore Botanico Italiano*, 31 (1-3): 164-165.

Ricevuto: 3 settembre 2002
Approvato: 11 marzo 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (I): 51-74, Giugno 2003

Cecilia Volpi & Deborah Benvenuti

The Duchassaing & Michelotti collection of Caribbean corals: status of the types and location of the specimens

Abstract - In 1860 and 1864, Eduard Placide Duchassaing de Fonbressin and Giovanni Michelotti published two monographs listing 409 species of Cnidaria collected in the Caribbean Region, 208 of which were new to science. In the *Mémoire sur les coralliaires des Antilles* of 1860, the same Authors assigned their collection to the Turin Museum in order to "*Livrer au domaine public les collections en les destinant au Muséum d'histoire naturelle de Turin*". The collection was actually distributed to various Museums, and among these a large part was donated to the Imperial and Royal Museum of Physics and Natural History of Florence, presently the Zoological Museum "La Specola" of the University of Florence. From the examination of all the preserved material, we were able to compile a new list of the Duchassaing & Michelotti collection, comprising 236 species. It was also possible to list specimens that are missing but testified in the old museum catalogues or in past revisions by specialists. With this contribution, 109 specimens of the 208 new species described by the Authors are once again known and available to specialists in the field. On the basis of the International Code of Zoological Nomenclature have been designated 74 lectotypes, 1 holotype and 34 type series waiting a specific analysis.

Key-words: Duchassaing, Michelotti, Cnidaria, Caribbean, types.

Riassunto - La collezione di coralli caraibici di Duchassaing & Michelotti: stato dei tipi e collocazione degli esemplari.

Eduard Placide Duchassaing de Fonbressin e Giovanni Michelotti pubblicarono nel 1860 e nel 1864 due importanti monografie dove elencavano 409 specie di Cnidari raccolte nella regione caraibica, 208 di queste nuove per la scienza. Gli Autori, nelle *Mémoire sur les coralliaires des Antilles* del 1860, destinavano l'intera collezione al Museo di Torino per "*Livrer au domaine public les collections en les destinant au Muséum d'histoire naturelle de Turin*". In realtà la collezione fu inviata a vari Musei e fra questi, una cospicua parte, all'Imperiale e Regio Museo di Fisica e Storia Naturale di Firenze, attualmente Museo Zoologico "La Specola" dell'Università degli Studi di Firenze. Dall'esame di tutto il materiale ancora conservato si è potuto redigere una nuova lista della collezione Duchassaing & Michelotti, attualmente ridotta a 236 specie. Contemporaneamente sono stati elencati anche i campioni andati perduti, ma dei quali si sono conservate tracce nei cataloghi antichi dei musei o nelle documentate revisioni di specialisti. Questo contributo rende nuovamente disponibili agli studiosi i campioni di 109 delle 208 specie descritte dagli Autori. In base alle norme del Codice di Nomenclatura Zoologica sono stati designati 74 lectotipi, un olotipo e 34 serie tipiche in attesa di una succesiva analisi.

Parole chiave: Duchassaing, Michelotti, Cnidaria, Caraibi, tipi.

Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze, Sezione di Zoologia "La Specola", Via Romana 17, 50125 Firenze, Italia. e-mail: volpi@specola.unifi.it

Acronyms and abbreviations

D. & M., Duchassaing & Michelotti; BMNH, British Museum of Natural History, London, UK; MCZ, Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge, USA; MNHN, National Museum of Natural History, Paris, France; MSNT, Regional Museum of Natural Sciences, Turin, Italy; MZUF, Zoological Museum "La Specola", Section of the Museum of Natural History, University of Florence, Italy; Loc:, locality reported in the two monographs; [T], when "Typus" is reported on the historical label and/or informative form.

Introduction

The listed species, belonging to the classes Anthozoa and Hydrozoa, are described in two monographs, the first, "Mémoire sur les coralliaires des Antilles", published in 1860 and the second, "Supplément au mémoire sur les coralliaires des Antilles", in 1864 by Eduard Placide Duchassaing de Fonbressin (Sagot, 1873; d'Hondt & d'Hondt, 2001) and Giovanni Michelotti (Sacco, 1898). The material was collected mainly by Duchassaing in the Caribbean region during the second half of the XIX century; it is now mostly preserved in the Regional Museum of Natural Sciences of Turin and the Zoological Museum "La Specola", Section of the Natural History Museum of the University of Florence.

The specimens of the species listed in the two monographs, defined by Bayer (1961: 9) as "*the first studies dealing specifically with the corals of the West Indies*", were assigned to Turin by the Authors. The presence of the material in the Florence Museum collections suggested the search of the current location of the extant material; indeed part of the collection were donated by Michelotti to the Royal Museum of Physics and Natural History of Florence in 1865 (Targioni Tozzetti, 1873). Moreover, Deichmann (1936) wrote that some fragments of the type material were donated to the Museum of Comparative Zoology of Harvard University by the Swiss naturalist A. von Kölliker in 1873, Stiansy (1937) indicated that some of the D. & M. specimens were sent to the National Museum of Natural History of Paris, and Rossi (1956) reported that some spicules of type material present in Turin were sent to the Natural History Museum of London. Several specimens received from Kölliker are still preserved at Harvard (A. Baker Johnston, personal communication), while the holotype of *Briarea capitata*, belonging to the Michelin collection, and another two non-type specimens are present in Paris (d'Hondt & d'Hondt, 2001). The presence of material from the D. & M. collection in the London Museum remains uncertain due to ongoing transfer of the collection (S. Halsey, personal communication).

The statement by the Authors in 1860 about assigning the entire collection to the Turin Museum deceived the scientific community at the time, which was unaware that part of the collection was preserved in Florence. Only Targioni Tozzetti (1873), director of the Section of Invertebrate Zoology of the Imperial and Royal Museum of Physics and Natural History of Florence since 1859 to 1901, published some observations citing specimens of Michelotti. Since then, nobody has published on the Florentine collection, which has remained unknown to specialists. Indeed, they have not only turned exclusively to Turin to study the specimens described by D. & M., but they have also considered a large part of the collection to be lost (Bayer, 1961; Cairns, 1979). By the way, the Turin specimens have often been studied (Vaughan in 1898, Mc Murrich and Matthai in 1922, Rossi, Zibrowius in 1973,

Opresko in 1974) and published (Kölliker, 1865; Carlgren, 1900; Mc Murrich, 1905; Vaughan, 1907, 1919; Matthai, 1928; Rossi, 1956, 1959).

Despite the vicissitudes and transfers that the collections of the two Italian Museums have undergone in more than a century, most of the historical material has been preserved, and with it much of the D. & M. collection. Unfortunately, however, part of the donation is missing and today we have traces of it only in the old catalogues, or by means of informative forms and labels compiled at the time by Targioni Tozzetti and De Filippi.

The following list reports the actual location of the D. & M. collection, cited in the monographs, with the original name, and for the type material the current type status too. In Appendix I, the species not found in any museum collections are listed, while, in Appendix II, those belonging to the D. & M. collection but not present in the two monographs of 1860 and 1864 are reported. It is not sure whether the missing material is definitively lost. In fact, just as the D. & M. collection of sponges is divided among six zoological museums (van Soest *et al.*, 1983), it is possible to imagine that some cnidarian specimens were given or lent to other still unknown institutions.

Nomenclatural notes

When the two monographs on Caribbean corals were published, the "International Code of Zoological Nomenclature" (ICZN) had not yet been compiled. Therefore, the Authors did not indicate the holotype and possible paratypes for each new species described, with the relative collection data. Although some original labels contain the word "Typus", this alone is not sufficient for assignment of type status to the material (ICZN, 1999: art. 72.4.7).

The few indications wrote by the Authors are the museum to which they should have been donated, and the locality where the species should have been collected. These information have turned out to be not correct since a large part of the material was never deposited at the Turin Museum, being preserved in Florence. With regard to the locality, in the new species brief descriptions, the distribution written by the Authors is not the collection locality, but the localities where the species is present. In fact sometimes, they generally refer to "the Antilles", at other times to a precise island of the archipelago. According to the ICZN (art. 76), these localities cannot be interpreted as type localities. Therefore, in the cases in which it was possible to identify a lectotype, the locality of collection reported on the ancient label becomes the type locality. However, when there is a type series, the type locality of the species is the set of localities where the syntypes were collected.

Rossi (1956, 1959) revised the Turin material and assigned holotype status to the type specimens believed to be unique (she was unaware of the specimens in Florence) and syntype status to the non-unique specimens. The lack of examination of all specimens and the unappropriate application of the ICZN, force to invalidate some of Rossi's attributions. However, this does not diminish the importance of these two valuable revisions. Therefore, in agreement with the ICZN, the specimens that present an exact correspondence to the original plates (Fig. 1) are listed as lectotypes (art. 74.4: *Designation by means of an illustration or description*); thus, the specimens indicated as holotypes by Rossi become lectotypes (art. 74.6: *Fixation of lectotype by inference of "holotype" or "the type" before 2000*) except the ones that, replaced by the former, become paralectotypes. Specimens of the other described species that have not been illustrated are indicated as syntypes (art. 73.2); the now unique specimens, of type species that do not fall within the above-mentioned cases, are indicated as syntypes too.

Historical documentation

The specimens collection history is based on the following documentation.

Data recovered from the monographs. Most of the material was collected directly by Duchassaing, when it is not reported the name of the collector.

Data discovered in the historical storeroom catalogues. In the Storeroom Catalogue of Invertebrate Animals II (1864-1926) of the Florence Museum was recorded: "*Coralli e spugne donati dal Sig. Cav. Giovanni Michelotti nell' Ottobre 1865*" (number 443). In the old documents of the Archival Collections of the Har-

Fig. 1. – A specimen of *Stylaster elegans* (MZUF 343), on the left, identical to the original plate (D. & M. 1864, pl. IX fig. 4), on the right (photos by S. Bambi).

Fig. 1. – Un esemplare di *Stylaster elegans* (MZUF 343), a sinistra, identico alla tavola originale (D. & M. 1864, pl. IX fig. 4), a destra (fotografie di S. Bambi).

vard Museum, it is reported that the D. & M. material (a "great number of species received") was given to the museum in 1873 by "Kölliker of Würtzburg" (A. B. Johnston, personal communication).

Data recovered from old collection catalogues. In the Turin and Florence Museums, the specimens have had various inventory numbers in time, referable to as many collection catalogues; retracing the steps, sometimes it has been possible to add information about various specimens.

Data furnished by the historical informative forms. For the specimens housed in Florence, informative forms were compiled by Targioni Tozzetti at the time of acquisition, including descriptions of the colony and corallites, their measures, notes on systematics and synonymies. In fact, the necrology of Targioni Tozzetti (Bargagli, 1902) indicated that he had studied the corals even though his descriptions and observations were never published. These forms provide important information about the specimens, especially valuable data on the missing species. Later, during the reorganization of the collection, A. Senna, who worked in the Institute of Zoology (formerly the Section of Invertebrate Zoology) from 1921 to 1935, compiled new informative forms without adding further information but assigning, for the first time, the collection numbers.

Data retrieved directly from labels. Targioni Tozzetti also gave to the majority of the Florence specimens new labels and this work was later completed by Senna. Mc Murrich (1905) wrote that most of the specimens of the Turin Museum had four labels "*one, which was apparently the original label of Duchassaing; a second, as a rule repeating the identification of the original label and presumably written, as Professor Camerano suggested, by De Filippi; and finally two written by Carlgren, one of which was a repetition of the original label and the other Carlgren's own identification*". Today, some of these labels have been lost.

List of specimens

The following list reports the species for which we know the exact and original status, whether the specimens are still present today or missing. For each species, the reference in the volumes of D. & M. (1860, 1864) is indicated and, in the rare cases in which the specimen was not collected directly by Duchassaing, also the name of the collector. For the new species described, the distribution observed by the Authors is also indicated. Where not specified, the sample is a single specimen, whereas for each sample, the species and Author are reported as indicated by D. & M. (1860, 1864).

Each specimen has the current collection number; the old inventory numbers are not reported, except for some Turin specimens for which the old number is provided in order to be able to relate immediately the specimens to the observations of Mc Murrich (1905), Matthai (1928) and Rossi (1956, 1959).

Class Anthozoa
Order Actinaria

Cereus crucifer D. & M., 1864: 31. Mc Murrich (1905: 12) remarked the presence in MSNT of a specimen from St. Thomas, identifying it as *Epicystis crucifera* (Lesueur, 1817); De Filippi determined it as *Cereus inflatus* Duchassaing, 1850, and Carlgren identified it as *Phymanthus crucifer* (Lesueur, 1817). Type material not found.

Lebrunia neglecta D. & M., 1860: 48, pl. VII fig. 8. D. & M., 1864: 37. Loc: St. Thomas. Mc Murrich (1905: 8-9) reported the presence in MSNT of one specimen. Type material not found.

Oulactis flosculifera Lesueur. D. & M., 1860: 46-47, pl. VII figs. 7, 11; D. & M., 1864: 36. Mc Murrich (1905: 5) found out in MSNT 6 specimens in 4 vials, identifying them as *Actinostella conchilega* Duchassaing, 1850. Material not found.

Oulactis radiata D. & M., 1860: 47, pl. VII fig. 9. D. & M., 1864: 36. Loc: Antilles. Mc Murrich (1905: 6-7) reported the presence in MSNT of a specimen and identified it as *Actinostella radiata* (D. & M., 1860). Type material not found.

Ricordea florida D. & M., 1860: 42, pl. VI fig. 11. D. & M., 1864: 28. Loc: St. Thomas. Mc Murrich (1905: 11) reported the presence in MSNT of an alcohol preserved specimen. Type material not found.

Order Alcyonacea

Ammothea parasitica D. & M., 1860: 15, pl. I figs. 3-5. D. & M., 1864: 11. Loc: Antilles, St. Thomas. Lectotype: MSNT 74, Antilles (St. Thomas), [T]; Rossi (1956: 195) found out one specimen (ex 52), redetermined it as *Erytropodium polyanthes* (D. & M., 1860) and identified it as holotype; furthermore she reported that a portion of the coral was sent by S. Hickson to the BMNH and probably another piece was sent to the MNHN with the wrong label of "*Xaenia caribaeorum*"; this fragment was examined by Stiasny that erroneously put *Xaenia caribaeorum* D. & M., 1860 in synonymy with *Solenopodium polyantes* (D. & M., 1860). Paralectotypes: MCZ 4216, St. Thomas, 1865, [T], identified as *Erytropodium polyanthes* (D. & M., 1860); MCZ 4220, St. Thomas, [T], identified as *Erytropodium polyanthes* (D. & M., 1860).

Briarea asbestina (Pallas). D. & M., 1860: 16; D. & M., 1864: 11. MSNT 87, St. Thomas.

Briarea capitata D. & M., 1860: 15-16, pl. VIII fig. 15. D. & M., 1864: 11. Loc: Antilles. Holotype: MNHN, Antilles. As pointed out by the Authors, "*l'unique exemplaire de cette espèce se trouve dans la collection de M.r Michelini à Paris*" (D. & M., 1860); holotype fixed by original designation (ICZN art. 73.1.1). The specimen was determined again by Stiasny (1937: 396) as *Briareum asbestinum* (Pallas, 1832), the Author observed that the specimen *"ressemblant beaucoup à la figure 15 pl. VIII"*.

Briarea palmachristi D. & M., 1860: 16, pl. I fig. 7. D. & M., 1864: 11. Loc: Guadalupe. "*Belle espèce recueillie par M.r Schramm, Directeur de la Douane, aux environs du môle, dans l'île de la Guadalupe*" (D. & M., 1860). Lectotype: MSNT 86, Antilles, [T], the specimen is identical to those represented in fig. 7, pl. I. Paralectotype: MSNT 368, Guadalupe. Rossi (1956: 195) redetermined both specimens, held in Turin Museum (ex 57, ex 56), as *Briareum asbestinum* (Pallas, 1832).

Sympodium roseum Ehrenberg. D. & M., 1860: 14; D. & M., 1864: 10. MSNT 295, Guadalupe. MZUF 300, Antilles, revised by Targioni Tozzetti (1873: 459), who doubted that it was *Erythropodium roseum*.

Sympodium verum D. & M., 1864: 10. Loc: St. Thomas. The MZUF still possesses the old form where a specimen from St. Thomas is described, measured and determined as *Erythropodium verum* (D. & M., 1864). Following Targioni Tozzetti (1973: 459) such specimen strikingly resembled the one represented in plate I (D. & M., 1860) as *Xaenia caribaeorum* D. & M., 1860, so much as he considered it the same. Type material not found.

Xaenia caribaeorum D. & M., 1860: 16, pl. I figs. 8-11. D. & M., 1864: 11. Loc: Antilles, St. Thomas. Lectotype: MSNT 303, St. Thomas, specimen broken in 4 fragments; Rossi (1956) noticed the presence of only one specimen (ex 55) broken in two parts, identified it as the holotype and determined it as *Erythropodium caribaeorum* (D. & M., 1860). In the MNHN, Stiasny (1937: 395) found out a specimen, determined it as *Solenopodium polyanthes* (D. & M., 1860); following Rossi (1956) such fragment represented by Stiasny is *Ammothea parasitica* (D. & M., 1860); in MNHN type material not found.

Order Antipatharia

Antipathes americana D. & M., 1860: 56. D. & M., 1864: 48. Loc: St. Thomas. Syntype: MSNT 78, St. Thomas, specimen redetermined by D. Opresko in IX.1974 as *A. columnaris*.

Antipathes laryx Esper. D. & M., 1864: 48. In MZUF, the presence of one specimen (ex 407) is testified by the old catalogue compiled by A. Senna in 1860. Material not found.

Cirripathes desbonni D. & M., 1864: 48. Loc: Guadalupe. Syntype: MZUF 209, Guadalupe, [T]; following the old form, the specimen was redetermined by A. Targioni Tozzetti as *Stichopathes desbonni* (D. & M., 1864).

Order Gorgonacea

Acis guadalupensis D. & M., 1860: 19-20, pl. I figs. 14-15. D. & M., 1864: 14. Loc: Guadalupe. Syntypes: MSNT 372, Antilles, fragment, [T]; MSNT 374, Antilles, [T].

Acis nutans D. & M., 1864: 15, pl. III figs. 1-2. Loc: St. Croix. In MZUF, the presence of one lost specimen from Antilles is testified only by the old form. Type material not found.

Blepharogorgia schrammi D. & M., 1864: 15, pl. I fig. 9. Loc: Guadalupe. Syntype: MZUF 152, Guadalupe; on the old form is reported the redetermination as *Acanthogorgia schrammi* (D. & M., 1864).

Eunicea anceps D. & M., 1860: 25, pl. III figs. 1-2. D. & M., 1864: 16. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 110, St. Thomas, [T]; broken specimen in various pieces, one of which resembling the specimen in the plate; Rossi (1956: 196) designated the unique specimen (ex 78) deposited in Turin as holotype, redetermined it as *Plexaurella dichotoma* (Esper, 1791). Paralectotypes: MZUF 400, Antilles; MCZ, St. Thomas (possible fragment of type).

Eunicea aspera D. & M., 1860: 23. D. & M., 1864: 16. Loc: St. Thomas. Syntype (?): MCZ, St. Thomas (possible fragment of type). Rossi (1956: 194) reported the presence, in MSNT, of one specimen, but doubted being a type; in MSNT type material not found.

Eunicea clavaria Lamouroux. D. & M., 1860: 21; D. & M., 1864: 16. MSNT 113, Antilles. MZUF 418, Antilles.

Eunicea crassa Milne Edwards. D. & M., 1860: 23-24; D. & M., 1864: 16. MSNT 347, St. Thomas.

Eunicea distans D. & M., 1860: 21, pl. I figs. 16-17. D. & M., 1864: 16. Loc: St. Thomas. Syntypes: MSNT 111, Antilles; Rossi (1956: 194) doubted the type status of such specimen (ex 84), without further comments to her statement; MCZ, Antilles (possible fragment of type).

Eunicea ehrenbergi D. & M., 1860: 21, pl. II figs. 6-7. D. & M., 1864: 16. Loc: Guadalupe. Lectotype: MSNT 312, Guadalupe, [T]; Rossi (1956) redetermined the specimen (ex 91) as *Eunicea mammosa* Lamouroux, 1816 and indicated it as the holotype. Paralectotype (?): MCZ, Guadalupe (possible fragment of type).

Eunicea esperi D. & M., 1860: 20-21, pl. II figs. 4-5. D. & M., 1864: 16. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 109, St. Thomas, [T], indicated by Rossi (1956: 196) as holotype (ex 92).

Eunicea fusca D. & M., 1860: 25, pl. III figs. 5-6. D. & M., 1864: 16. Loc: Guadalupe, St. Thomas, St. Croix. Lectotype: MSNT 308, St. Thomas, [T]; Rossi (1956: 197) redetermined the specimen (ex 93) as *Plexaura fusca* (D. & M., 1860) and indicated it as syntype, since she considered that the Authors, citing three different localities, should have examined other specimens.

Eunicea heteropora Lamarck. D. & M., 1860: 24; D. & M., 1864: 16. MSNT 349, Antilles.

Eunicea hirta D. & M., 1860: 23, pl. II figs. 12-13. D. & M., 1864: 16. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 311, Antilles, [T]; the specimen (ex 88) is considered by Rossi (1956: 197) the holotype. Paralectotype (?): MCZ, Antilles (possible fragment of type).

Eunicea humosa Esper. D. & M., 1860: 22; D. & M., 1864: 16. MSNT 306, St. Thomas.

Eunicea laciniata D. & M., 1860: 22, pl. II figs. 10-11. D. & M., 1864: 16. Loc: Antilles. Lectotype: MSNT 112, Antilles, [T]; broken specimen, it exactly corresponds to the original picture in the plate. This specimen (ex 95) was considered by Rossi (1956: 197) the holotype.

Eunicea lugubris D. & M., 1860: 25, pl. III figs. 7-8. D. & M., 1864: 17. Loc: Antilles. Lectotype: MSNT 108, Antilles, [T]; as the specimen is quite ruined, it is not possible to compare it to the original picture; Rossi (1956: 196) noticed the presence of only one specimen, indicating it as the holotype. Paralectotypes (?): MCZ 4439, Antilles (possible type); MCZ, Antilles (possible fragment of type).

Eunicea mammosa Lamouroux. D. & M., 1860: 20; D. & M., 1864: 16. MSNT 114, Antilles.

Eunicea megastoma D. & M., 1860: 24. D. & M., 1864: 16. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 310, Antilles, [T]; small colony (ex 94) redetermined by Rossi (1956: 196) as *Eunicea madrepora* (Dana, 1848) and indicated as holotype.

Eunicea nutans D. & M., 1860: 24-25, pl. III figs. 3-4. D. & M., 1864: 16. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 348, Antilles, [T]; redetermined by Rossi (1956: 196) as *Plexaurella kunzei* (Kükenthal) and indicated as the holotype (ex 81). Paralectotype (?): MCZ, St. Thomas (possible fragment of type).

Eunicea pseudoantipathes Lamarck. D. & M., 1860: 22; D. & M., 1864: 16. MSNT 307, Antilles.

Eunicea sayoti D. & M., 1860: 22. D. & M., 1864: 16. Loc: St. Thomas. Syntypes: MSNT 346, St. Thomas (Antilles), [T], Rossi (1956: 194) doubted the type status of such specimen (ex 86), without further comments to her statement; MCZ, St. Thomas (possible fragment of type).

Eunicea stromyeri D. & M., 1860: 21-22, pl. II figs. 8-9. D. & M., 1864: 16. Loc: St. Thomas. Syntypes: MSNT 309, St. Thomas, [T], Rossi (1956: 194) doubted the type status of such specimen (ex 87), without further comments to her statement; MCZ, St. Thomas (possible fragment of type).

Eunicea succinea Esper. D. & M., 1860: 23; D. & M., 1864: 16. MSNT 350, St. Thomas.

Gorgonia amarantoides Lamarck. D. & M., 1864: 18. MZUF 173, Antilles.

Gorgonia miniata Valencienne. D. & M., 1864: 18. MZUF 51, Panama. MZUF 196, Panama. In MZUF, the presence of another specimen (ex 372) is testified by the old catalogue compiled by A. Senna after 1860; material not found.

Hypnogorgia pendula D. & M., 1864: 21, pl. V fig. 1. Loc: Guadalupe. Syntype: MZUF 164, Antilles.

Juncella barbadensis D. & M., 1864: 22, pl. V fig. 5. Loc: Barbados, Guadalupe. Syntype: MZUF 424, Barbados.

Juncella funiculina D. & M., 1864: 22, pl. V fig. 7. Loc: Guadalupe. Syntype: MZUF 425, Barbados, [T].

Juncella sanctae-crucis D. & M., 1864: 21-22, pl. II fig. 1. Loc: St. Croix. Syntypes: MZUF 423, St. Croix, 2 specimens, [T].

Leptogorgia flavida D. & M., 1860: 32, pl. III figs. 11-13. D. & M., 1864: 19. Loc: Antilles. Syntype: MZUF 138, Antilles, [T].

Lophogorgia alba D. & M., 1864: 19, pl. IV fig. 2. Loc: Panama. Lectotype: MZUF 163, Is. Flamenco (Panama), [T]; specimen figured in the original plate. Paralectotype: MSNT 164, Panama (locality reported by Rossi, not indicated in the label), [T]; Rossi (1956: 198) redetermined this specimen (ex 183) as *Leptogorgia alba* (D. & M., 1864) and noticed the presence of spicules taken from the specimen and sent to S. Hickson (BMNH).

Lophogorgia panamensis D. & M., 1864: 19, pl. IV fig. 1. Loc: Is. Flamenco. Syntype: MZUF 159, Flamenco Is. (Panama), Pacific Ocean.

Mopsea gracilis (Lamouroux). D. & M., 1860: 34; D. & M., 1864: 23. MSNT 205, Antilles.

Muricea elegans D. & M., 1860: 19. D. & M., 1864: 14. Loc: Antilles. Lectotype: MSNT 207, Antilles, [T]; specimen reported by Rossi (1956: 197-198) with the old number of collection ex 253 (newly catalogued as ex 153), stressing the similarity with *M. pendula*, but with longer and thinner spicules, and indicating it as the holotype. Paralectotypes: MNHN, St. Thomas, 2 specimens; presence of these specimens reported by d'Hondt & d'Hondt (2001).

Muricea spicifera Lamouroux. D. & M., 1860: 19; D. & M., 1864: 14. The presence of one specimen from Antilles in MZUF is testified by the old form. Material not found.

Muricea teretiuscula D. & M., 1860: 19. D. & M., 1864: 14. Loc: St. Thomas. Syntype: MSNT 208, St. Thomas.

Plexaura arbusculum Duchassaing. D. & M., 1860: 26; D. & M., 1864: 17. MSNT 342, Antilles, ruined specimen.

Plexaura citrina (Lamarck). D. & M., 1860: 27; D. & M., 1864: 17. MSNT 315, St. Thomas.

Plexaura flavida (Lamarck). D. & M., 1860: 26; D. & M., 1864: 17. MSNT 316, Antilles. MZUF 419, Antilles.

Plexaura flexuosa Lamouroux. D. & M., 1860: 28; D. & M., 1864: 17. MSNT 341, Antilles.

Plexaura mutica D. & M., 1860: 28, pl. III figs. 9-10. D. & M., 1864: 17. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 235, Antilles, specimen similar but not the same as in the original picture in the plate; Rossi (1956: 197) indicated the specimen (ex 69) as the holotype and redetermined it as *Eunicea humilis* Milne Edwards & Haime. Paralectotype (?): MCZ, Antilles (possible fragment of type).

Plexaura porosa (Esper). D. & M., 1860: 27; D. & M., 1864: 17. MSNT 314, Antilles.

Plexaura vermiculata (Lamarck). D. & M., 1860: 27; D. & M., 1864: 17. MSNT 236, Antilles, redetermined as *Plexaurella vermiculata*.

Primnoa flabellum Ehrenberg. D. & M., 1860: 17; D. & M., 1864: 12. MZUF 156, Guadalupe.

Primnoa regularis D. & M., 1860: 17, pl. I figs. 12-13. D. & M., 1864: 12. Loc: Guadalupe. Rossi (1956: 198) reported the presence in MSNT of a specimen (ex 174) coming from Guadalupe, quite damaged with "*l'asse corneo quasi completamente a nudo*", that she redetermined as *Narella regularis* (D. & M., 1860). Type material not found.

Pterogorgia pinnata (Catesby). D. & M., 1860: 29; D. & M., 1864: 18. D. & M. (1860) reported that "*tel est le bel exemplaire qui se trouve au Musée zoologique de Turin*". In MSNT, material not found.

Rhipidogorgia elegans D. & M., 1864: 20; pl. IV fig. 4. Loc: Trinidad. Lectotype: MZUF 191, Trinidad; specimen figured in the original plate.

Rhipidogorgia flabellum (L.). D. & M., 1860: 33; D. & M., 1864: 20. MZUF 135, Antilles. MZUF 140, Antilles. MZUF 1027, Antilles.

Rhipidogorgia ventalina D. & M., 1864: 20, pl. IV fig. 3. Loc: Panama. Lectotype: MZUF 174, Panama; specimen figured in the original plate.

Rusea paniculata D. & M., 1860: 18-19, pl. II figs. 1-3. D. & M., 1864: 14 (cited as *Riisea paniculata*). Loc: Barbados. "*Donnée par M.r Rüse savant Pharmacien à S.t Thomas*" (D. & M., 1860). Lectotype: MSNT 410, Barbados, [T], specimen very damaged as much as it is not possible a comparison with the original picture; Rossi (1956: 199) indicated the only one specimen (ex 244) as holotype. Paralectotype: MZUF 576, Barbados, 2 small fragments.

Solanderia gracilis Duchassaing. D. & M., 1860: 34; D. & M., 1864: 23. The presence of one specimen from Antilles in MZUF is testified by the old form. Material not found.

Swiftia exserta D. & M., 1864: 13, pl. II figs. 4-5. Loc: St. Croix. Syntype: MSNT 282, Guadalupe; specimen (ex 241) revised by Matthai in 1922. In MZUF, the presence of two specimens from Antilles is testified by the old form, type material not found.

Thesea guadalupensis D. & M., 1864: 12, pl. II figs. 2-3. Loc: Guadalupe. Syntypes: MSNT 373, Guadalupe; MZUF 197, Guadalupe.

Verrucella guadalupensis D. & M., 1860: 33, pl. IV figs. 5-6. D. & M., 1864: 20. Loc: Guadalupe. Lectotype: MSNT 351, [T], (no locality on the label); Rossi (1956: 198) redetermined the specimen (ex 243) as *Nicella guadalupensis* (D. & M., 1860), and indicated it as the holotype. Paralectotype: MZUF 139, Antilles, [T].

Villogorgia nigrescens D. & M., 1860: 32, pl. IV fig. 2. D. & M., 1864: 20. Loc: Guadalupe. "*Elle a été recueillie à la Guadeloupe par M.r le Docteur Desbonnes*" (D. & M., 1860). Lectotype: MSNT 352, Guadalupe, [T]; Rossi (1956: 198) pointed out that part of this specimen (ex 170), indicated as the holotype, is preserved at BMNH. Paralectotypes: MSNT 371, Guadalupe, specimen not reported by Rossi (the part of the lectotype sent to BMNH?); MZUF 153, Guadalupe.

Xiphigorgia americana D. & M., 1864: 19, pl. II fig. 6. Loc: St. Thomas. Lectotype: MZUF 155, St. Thomas, [T]; the specimen perfectly corresponds to the original picture.

Xiphigorgia anceps (Pallas). D. & M., 1860: 33, pl. IV fig. 4; D. & M., 1864: 19. MNHN, 5 specimens, 1951, Guadalupe; presence reported by d'Hondt & d'Hondt (2001). MSNT 304, Guadalupe; specimen revised by Matthai in 1922. MZUF 154, Guadalupe.

Order Pennatulacea

Renilla americana Lamarck. D. & M., 1864: 23. In MZUF, the presence of 6 specimens from Antilles is testified by the old form. Material not found.

Order Scleractinia

Acanthastrea dipsacea (Lamarck). D. & M., 1860: 78; D. & M., 1864: 88. MSNT 65 (ex 383), St. Thomas (Antilles); specimen revised by Matthai in 1922. MZUF 702, Antilles. In MZUF, the presence of another specimen from Antilles is testified by the old form; material not found.

Agaricia undata Solander & Ellis. D. & M., 1860: 80-81. MSNT 334, St. Thomas. MSNT 71, Guadalupe; specimen revised by Matthai in 1922.

Astrangia danai Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 91. MSNT 82 (ex 428), St. Thomas; specimen revised by Matthai in 1922.

Astrangia granulata D. & M., 1860: 79, pl. IX figs. 13-14. D. & M., 1864: 91. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 83, Antilles, [T]; specimen identical specularly to the picture in the original plate; Rossi (1959: 7) redetermined it as *A. solitaria* (Lesueur, 1817) and indicated it as the holotype (ex 425); revised by Vaughan and Matthai. Paralectotypes: MZUF 232, Antilles; MZUF 235, St. Thomas.

Astrangia michelini Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 91. MSNT 80, Antilles; specimen (ex 426) revised by Matthai in 1922. MZUF 230, St. Thomas. MZUF 231, Antilles. MZUF 299, St. Thomas. In MZUF, the presence of another not found specimen from St. Thomas is testified by the old form.

Astrangia neglecta D. & M., 1860: 79, pl. X figs. 3-4. D. & M., 1864: 91. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 81, St. Thomas, [T]; revised by Vaughan in 1901, who stated that the specimen was identical to the one represented in fig. 3 pl. X; actually it is very similar, but not identical; Rossi (1959: 7) indicated it as the holotype (ex 427) and redetermined it as *A. solitaria* (Lesueur, 1817). Paralectotype: MZUF 233, Antilles.

Astrangia phyllangioides D. & M., 1864: 91-92. Loc: St. Thomas. Syntypes: MZUF 227, St. Thomas, [T]; MZUF 228, St. Thomas, 2 specimens, [T]. In MZUF, the presence of another not found specimen from St. Thomas, and indicated as "tipus" [T], is testified by the old form.

Astrea globosa (Blainville). D. & M., 1864: 89. MSNT 272, St. Thomas.

Astrea radians (Pallas). D. & M., 1864: 88-89. MSNT 84, St. Thomas, specimen revised by Matthai in 1922. MSNT 271, St. Thomas, specimen (ex 447) revised by Matthai in 1922. MZUF 245, Antilles.

Chyphastrea oblita D. & M., 1860: 77. D. & M., 1864: 86. Loc: St. Thomas. Syntype: MSNT 102, St. Thomas (Antilles), specimen (ex 475) revised by Matthai in 1922.

Cladocora arbuscula (Lesueur). D. & M., 1864: 90. MSNT 92, St. Thomas, specimen (ex 432) revised by Matthai and by Zibrowius. MZUF 656, St. Thomas.

Cladocora conferta (Dana). D. & M., 1864: 91. MSNT 90, Antilles, specimen (ex 477) revised by Matthai and by Zibrowius who redetermined it as *Cladocora arbuscula* (Lesueur, 1821).

Cladocora parvistella D. & M., 1864: 91, pl. X figs. 1-2. Loc: Antilles. In MZUF, the presence of one specimen from Antilles, and indicated as "tipus" [T], is testified by the old form. Type material not found.

Cladocora pulchella Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 90. MZUF 206, Antilles.

Cladocora unipedalis D. & M., 1860: 79, pl. X figs. 5-6. D. & M., 1864: 91. Loc: Antilles. Lectotype: MSNT 91, Antilles, [T]; specimen corresponding to the one represented in the original plate; revised by Matthai; Rossi (1959: 6) and Zibrowius, in 1973, agreed to redetermine the specimen (ex 431) as *Cladocora arbuscula* (Lesueur, 1821). In MZUF, the presence of one specimen from Antilles is testified by the old form; type material not found.

Coenocyathus cylindricus Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 64. In MZUF, the presence of one specimen from St. Thomas is testified by the old form. Material not found.

Colpophyllia astreaformis D. & M., 1860: 73. D. & M., 1864: 80. Loc: St. Thomas. Syntypes: MSNT 98, St. Thomas; Matthai (1928: 101, 106) identified the specimen as *Colpophyllia natans* (Müller, 1775); MZUF 829, St. Thomas, [T]. Rossi (1959: 6) reported two syntypes present in Turin Museum (ex 362, ex 367), of which only one still preserved, that she redetermined as *Colpophyllia natans* (Müller, 1775).

Colpophyllia breviserialis Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 80. MSNT 97, St. Thomas, Matthai (1928: 107, 109) maintained that such specimen (ex 363) should be probably redetermined as *Colpophyllia amaranthus* (Müller, 1775).

Colpophyllia fragilis (Dana). D. & M., 1864: 80. MSNT 99, St. Thomas, Matthai (1928: 101, 106) identified the specimen (ex 365) as *Colpophyllia natans* (Müller, 1775).

Colpophyllia gyrosa (Solander & Ellis). D. & M., 1864: 80. Matthai (1928: 101, 106) found in MSNT an entire colony coming from St. Thomas, that redetermined as *Colpophyllia natans* (Müller, 1775). Material not found.

Colpophyllia tenuis Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 80. MSNT 332, St. Thomas; Matthai (1928: 101, 106) redetermined the specimen as *Colpophyllia natans* (Müller, 1775).

Cosmoporites laevigata D. & M., 1864: 99, pl. X figs. 12, 16. Loc: St. Thomas. Lectotype: MZUF 832, St. Thomas, [T]; specimen corresponding to the one represented in the original plate.

Dendrogyra cylindrus Ehrenberg. D. & M., 1860: 65; D. & M., 1864: 71-72. MSNT 104, Antilles. MSNT 333, St. Thomas, specimen revised by Matthai in 1922. In MZUF, the presence of one not found specimen from Antilles is testified by the old form.

Desmophyllum cailleti D. & M., 1864: 66, pl. VIII fig. 11. Loc: Antilles. In MZUF, the presence of one specimen (ex 481) is testified by the old catalogue and by the old form compiled by A. Senna after 1860. Type material not found.

Desmophyllum incertum D. & M., 1860: 60-61, pl. IX fig. 4. D. & M., 1864: 66. Loc: Guadalupe. Lectotype: MSNT 318, Guadalupe, [T], specimen corresponding to the one represented in the original plate. Rossi (1959: 9-10) redetermined the specimen (ex 309) as *Cyathoceras incertum* (D. & M., 1860) and indicated it as the holotype. Specimen revised by Zibrowius. In the original plate IX, the figures 4 and 5 are reverted; for such reason Vaughan and Matthai gave an erroneous description of *Desmophyllum rusei*.

Desmophyllum rusei D. & M., 1860: 61, pl. IX fig. 5. D. & M., 1864: 66 (cited as *D. riisei*). Loc: St. Thomas. "*Trouvée à St. Thomas par Mr Rüse, Pharmacien de cette ville*". In MSNT, Rossi (1959: 10) identified an incomplete corallite of this species (ex 308), that indicated as holotype and redetermined it as *Desmophyllum fasciculatum* (Risso, 1826). Type material not found.

Dichocoenia aequinoxialis D. & M., 1864: 73. Loc: Antilles. Lectotype: MSNT 329, St. Thomas, [T]; Matthai (1928: 198, 201) put the species in synonymy with *Dichocoenia stokesii* Milne Edwards & Haime, 1848, even if he couldn't find the specimen. Successively Rossi (1959: 8) revised the specimen (ex 511), confirming the previous identification and indicated it as the holotype.

Dichocoenia elliptica D. & M., 1864: 73, pl. IX figs. 11-12. Loc: Guadalupe. Lectotype: MZUF 838, Guadalupe, [T]; specimen corresponding to the one represented in the original plate. Matthai (1928: 198, 201) put the species in synonymy with *Dichocoenia stokesii* Milne Edwards & Haime, 1848, even if he couldn't find the specimens in MSNT.

Dichocoenia pauciflora D. & M., 1864: 73, pl. IX figs. 9-10. Loc: St. Thomas. Lectotype: MZUF 831, St. Thomas, [T]; specimen corresponding to the one represented in the original plate. Matthai (1928: 198, 201) put the species in synonymy with *Dichocoenia stokesii* Milne Edwards & Haime, 1848, even if he couldn't find the specimens in MSNT.

Dichocoenia pulcherrima D. & M., 1860: 65-66. D. & M., 1864: 72, pl. IX figs. 5-6. Loc: Antilles. Syntypes: MSNT 217, Antilles, [T], Matthai (1928: 198, 200) redetermined the specimen as *Dichocoenia stokesii* Milne Edwards & Haime, 1848, and successively Rossi (1959: 8) confirmed the new

identification, indicating the specimen (ex 361) as a syntype; MZUF 830, Antilles, [T], specimen corresponding to the one represented in the original plate, published after its first description (D. & M., 1864); MZUF 711, Guadalupe; MZUF 713, Antilles.

Dichocoenia stokesii Milne Edwards & Haime. D. & M., 1860: 65; D. & M., 1864: 72. MZUF 712, Guadalupe.

Diploria cerebriformis (Lamarck). D. & M., 1864: 82. MSNT 107, St. Thomas; Matthai (1928: 63, 70) redetermined the specimen (ex 405) as *Meandrina labyrinthiformis* (L., 1758).

Diploria truncata (Dana). D. & M., 1864: 82. MSNT 106, St. Thomas; Matthai (1928: 63, 71) considered the specimen (ex 410) a young stage of *Meandrina labyrinthiformis* (L., 1758).

Eusmilia aspera (Dana). D. & M., 1860: 64; D. & M., 1864: 71. MSNT 124, Martinique; Matthai (1928: 191, 195) revised the specimen (ex 423) as *Eusmilia fastigiata* (Pallas, 1766). In MZUF, the presence of one specimen from Is. St. Thomas is testified by the old form; material not found.

Eusmilia fastigiata (Pallas). D. & M., 1860: 64; D. & M., 1864: 71. Matthai (1928: 191, 195) examined a broken specimen of this species, 9 cm long, in MSNT. Material not found.

Eusmilia silene D. & M., 1860: 64-65, pl. X figs. 11-12. D. & M., 1864: 71. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 123, St. Thomas, [T], specimen corresponding to the one represented in the original plate. Matthai (1928: 191, 196) remarked it too, and redetermined the specimen (ex 422) as *Eusmilia fastigiata* (Pallas, 1766).

Favia ananas (Lamarck). D. & M., 1864: 83. MSNT 127, St. Thomas; specimen revised by Matthai in 1922. MZUF 657, Antilles.

Favia coarctata D. & M., 1860: 76, pl. X figs. 17-18. D. & M., 1864: 83. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 129, St. Thomas, [T], specimen very similar, but not identical to the one represented in the original plate. Revised by Matthai. Rossi (1959: 5) redetermined the specimen (ex 479) as *Favia fragum* (Esper, 1795) and indicated it as the holotype. In MZUF, the presence of one specimen from St. Thomas, and indicated as "tipus" [T], is testified by the old form; type material not found.

Favia incerta D. & M., 1860: 75, pl. X figs. 13-14. D. & M., 1864: 83. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 128, St. Thomas, specimen specularly identical to the picture in the original plate. Rossi (1959: 6) reported only one specimen (ex 480) indicating it as the holotype and redetermined it as *Favia fragum* (Esper, 1795). Revised by Matthai in 1922. In MZUF, the presence of one specimen from St. Thomas, and indicated as "tipus" [T], is testified by the old form; type material not found.

Heliastrea abdita D. & M., 1860: 76. D. & M., 1864: 85. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 158, St. Thomas. Rossi (1959: 6) examining the specimen (ex 474), indicated it as the holotype and put the species in synonymy with *Cyphastrea oblita* D. & M., 1860, identifying both as *Solenastrea bournoni* Milne Edwards & Haime, 1849. Revised by Matthai in 1922.

Heliastrea acropora (L.). D. & M., 1864: 85. MSNT 156, St. Thomas; specimen (ex 345) revised by Matthai in 1922.

Heliastrea annularis (Ellis & Solander). D. & M., 1864: 85. MSNT 159, St. Thomas.

Heliastrea lamarckii Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 85. MSNT 157, St. Thomas; specimen (ex 502) revised by Matthai in 1922.

Heliastrea radiata (Ellis & Solander). D. & M., 1864: 85. MSNT 338, Antilles; revised by Matthai.

Heliastrea rotulosa D. & M., 1860: 76. D. & M., 1864: 85. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 320, Antilles. Rossi (1959: 6) reported the presence of only one specimen (ex 509), indicated as the holotype and redetermined as *Montastrea annularis* (Ellis & Solander, 1786).

Leptastrea caribaea D. & M., 1860: 78. D. & M., 1864: 87. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 161, St. Thomas. Rossi (1959: 7) indicated it as the holotype (ex 459) and redetermined it as *Solenastrea bournoni* Milne Edwards & Haime, 1849. Revised by Matthai in 1922.

Leptoria fragilis D. & M., 1860: 75. D. & M., 1864: 82. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 175, St. Thomas, [T]; Rossi (1959: 6), agreeing with Matthai (1928: 101, 106), redetermined the specimen (ex 406) as *Colpophyllia natans* (Müller, 1775) and indicated it as the holotype. In MZUF, the presence of one specimen from St. Thomas, and indicated as "tipus" [T], is testified by the old form; type material not found.

Leptoria hieroglyphica D. & M., 1860: 75. D. & M., 1864: 82. Loc: Antilles. Lectotype: MSNT 174, St. Thomas, [T]. Rossi (1959: 7), agreeing with Matthai (1928: 71, 78), redetermined the specimen (ex 405) as *Meandrina clivosa* (Ellison & Solander, 1786) and indicated it as the holotype.

Lithophyllia argemone D. & M., 1860: 68, pl. IX fig. 12; pl. X fig. 15. D. & M., 1864: 77. Loc: St. Thomas. Syntypes: MSNT 374, St. Thomas, [T], specimen identical specularly to the picture 15 in the original plate X, Rossi (1959: 8), agreeing with Matthai (1928: 205, 208), redetermined the specimen as *Mussa angulosa* (Pallas, 1766) and indicated it as the holotype; MZUF 956, St. Thomas, [T], specimen identical specularly to the picture 12 in the original plate IX.

Lithophyllia cubensis Milne Edwards & Haime. D. & M., 1860: 67; D. & M., 1864: 76. MSNT 176, St. Thomas, 2 specimens on a Favidae coral. Matthai (1928: 205, 208) redetermined the specimen (ex 369) as *Mussa angulosa* (Pallas, 1766).

Lithophyllia cylindrica D. & M., 1860: 68, pl. IX figs. 17-18. D. & M., 1864: 77. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 179, Antilles. Revising the specimen (ex 375) Matthai (1928: 205, 208) stated the relation with the one represented in the original plate; actually it is present only half specimen, similar specularly to those represented. Rossi (1959: 8), accordingly with Matthai, redetermined it as *Mussa angulosa* (Pallas, 1766) and indicated it as the holotype.

Lithophyllia dubia D. & M., 1860: 68, pl. IX fig. 15. D. & M., 1864: 77. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 177, St. Thomas, [T]. Specimen corresponding to the one represented in the original plate, as observed by Matthai (1928: 205, 208), that redetermined it as *Mussa angulosa* (Pallas). Rossi (1959: 8) confirmed such identification of the unique found specimen (ex 373) and indicated it as the holotype.

Lithophyllia lacera (Pallas). D. & M., 1860: 67; D. & M., 1864: 76. MSNT 180, St. Thomas.

Lithophyllia multilamellata D. & M., 1864: 77, pl. VIII fig. 12. Loc: Antilles. In MZUF, the presence of the specimen from Antilles is testified by the old form. Type material not found.

Lithophyllia radians D. & M., 1864: 77, pl. VII figs. 3-4. Loc: St. Thomas. Lectotype: MZUF 835, St. Thomas, [T], specimen corresponding to the one represented in the original plate.

Madrepora cervicornis Lamarck. D. & M., 1864: 94. MSNT 412, Antilles.

Madrepora cornuta D. & M., 1860: 82. D. & M., 1864: 94. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 499, Antilles, [T]; Rossi (1959: 4) reported the presence of only one specimen (ex 521) that indicated it as the holotype, identifying it as *Acropora muricata* (L). Paralectotype: MZUF 430, Antilles.

Madrepora ethica D. & M., 1860: 82, pl. X figs. 7-8. D. & M., 1864: 94. Loc: St. Thomas. Lectotype: MZUF 842, St. Thomas, [T]; specimen corresponding to the one represented in the original plate. In MZUF, the presence of one specimen from St. Thomas is testified by the old form; type material not found.

Madrepora palmata Lamarck. D. & M., 1864: 94. MSNT 184, Antilles; revised by Matthai in 1922.

Madrepora prolifera Lamarck. D. & M., 1864: 94. MSNT 185, Antilles, very ruined specimen; revised by Matthai in 1922.

Madrepora thomasiana D. & M., 1860: 82. D. & M., 1864: 94. Loc: St. Thomas. Syntype: MSNT 183, St. Thomas; revised by Matthai in 1922.

Manicina areolata (L.). D. & M., 1860: 74, pl. V figs. 4-7; D. & M., 1864: 82. MSNT 187, St. Thomas; Matthai (1928: 81, 88) redetermined the specimen (ex 357) as *Meandrina areolata* (L., 1758). In MZUF, the presence of one specimen from Antilles is testified by the old form; material not found.

Manicina crispata Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 82. MSNT 190, St. Thomas; Matthai (1928: 81) redetermined the specimen (ex 356) as *Meandrina areolata* (L., 1758).

Manicina danai Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 82. MSNT 322, St. Thomas; Matthai (1928: 81) redetermined the specimen as *Meandrina areolata* (L). MZUF 692, Antilles.

Manicina dilatata Dana. D. & M., 1860: 74. Loc: Antilles. MSNT 189, St. Thomas; Matthai (1928: 81) redetermined the specimen (ex 358) as *Meandrina areolata* (L.).

Manicina valenciennesi Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 82. MSNT 188, St. Thomas; Matthai (1928: 81) redetermined the specimen (ex 355) as *Meandrina areolata* (L., 1758). MZUF 694, Antilles.

Meandrina filograna (Esper). D. & M., 1864: 82. MSNT 193, St. Thomas; Matthai (1928: 71, 78) redetermined the specimen (ex 485) as *Meandrina clivosa* (Ellis & Solander, 1786).

Meandrina grandiloba Milne Edwards & Haime. D. & M., 1860: 74; D. & M., 1864: 81. MSNT 194, St. Thomas; Matthai (1928: 71, 78) redetermined the specimen (ex 412) as *Meandrina clivosa* (Ellison & Solander, 1786). MZUF 714, Antilles.

Meandrina heterogyra Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 81. MZUF 715, Antilles.

Meandrina interrupta Dana. D. & M., 1864: 81. MSNT 192, St. Thomas; Matthai (1928: 55, 63) redetermined the specimen (ex 413) as *Meandrina cerebrum* (Ellis & Solander, 1786).

Meandrina serrata Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 81. MSNT 191, St. Thomas; Matthai (1928: 55, 63) redetermined the specimen (ex 411) as *Meandrina cerebrum* (Ellis & Solander, 1786).

Meandrina superficialis Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 81. MSNT 321, St. Thomas; Matthai (1928: 55, 63) redetermined the specimen as *Meandrina cerebrum* (Ellis & Solander, 1786).

Merulina ampliata (Ellis & Solander). D. & M., 1860: 80; D. & M., 1864: 92. Loc: "Mers des Indes" (Caribbean Sea). MSNT 195, "Mari Indiani"; Matthai (1928: 128, 134) confirmed the original identification of the specimen (ex 377).

Mussa angulosa (Pallas). D. & M., 1860: 69; D. & M., 1864: 78. MSNT 359, St. Thomas; Matthai (1928: 205, 207) in 1922 examined in the Turin Museum another specimen from St. Thomas, beside this one.

Mussa carduus (Ellis & Solander). D. & M., 1860: 69; D. & M., 1864: 78. MSNT 213, St. Thomas; Matthai (1928: 205, 207) redetermined the specimen (ex 399) as *Mussa angulosa* (Pallas, 1766). MSNT 355, Guadalupe; Matthai (1928: 205, 207) redetermined the specimen as *Mussa angulosa* (Pallas, 1766). In MZUF, the presence of one specimen from Guadalupe is testified by the old form; material not found.

Mussa sinuosa (Lamarck). D. & M., 1864: 79. In MZUF, the presence of two specimens from St. Thomas is testified by the old label. Material not found.

Mycedium cailleti D. & M., 1864: 93. Loc: Guadalupe. In MZUF, the presence of one specimen from Guadalupe, and indicated as "tipus" [T], is testified by the old form. Type material not found.

Mycedium danai D. & M., 1860: 81. D. & M., 1864: 92. Loc: Antilles. Rossi (1959: 4) reported the presence of a specimen from Antilles in MSNT that redetermined as *Agaricia agaricites* (Lamarck), indicating it as the holotype; type material not found. Syntype: MZUF 613, Guadalupe.

Mycedium elephantotus (Pallas). D. & M., 1864: 92. MZUF 610, Caribbean. MZUF 611, Caribbean.

Mycedium lessoni D. & M., 1860: 81. D. & M., 1864: 92. Loc: Antilles. Lectotype: MSNT 215, St. Thomas. Revised by Matthai in 1922. Rossi (1959: 5) indicated it as the holotype (ex 341) identifying it as *Agaricia agaricites* (Lamarck).

Mycedium sancti-johannis D. & M., 1864: 93, pl. X fig. 11. Loc: St. John. Lectotype: MZUF 848, Antilles, [T]. Specimen corresponding to the one represented in the original plate; on the old label redetermined as *Agaricia sancti-johannis* (D. & M., 1864).

Mycedium vesparium D. & M., 1860: 81. D. & M., 1864: 92. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 218, Antilles. Revised by Matthai in 1922. Rossi (1959: 4) reported only one specimen (ex 340), indicating it as the holotype, redetermined as *Agaricia agaricites* (Lamarck). Paralectotype: MZUF 840, St. Thomas, [T].

Mycetophyllia lamarckii Milne Edwards & Haime. D. & M., 1860: 74; D. & M., 1864: 79. MSNT 220, St. Thomas; Matthai (1928: 250, 254) found in Turin Museum three entire colonies from St. Thomas of *Mycetophyllia lamarckiana* Milne Edwards & Haime, 1849, one of which with the original label (two specimens not found). MZUF 703, St. Thomas. MZUF 704, St. Thomas.

Neoporites astraeoides (Lamarck). D. & M., 1864: 98. MZUF 275, St. Thomas. In MZUF, the presence of one specimen from St. Thomas is testified by the old form; material not found.

Neoporites littoralis (Milne Edwards & Haime). D. & M., 1864: 97. MSNT 261, St. Thomas, [T]; Rossi (1959: 5) redetermined the specimen (ex 520) as *Porites astreoides* Lamarck, 1816. MZUF 836, St. Thomas, [T]. This material was used to shift the species *Porites littoralis*, described by Milne Edwards & Haime, in the new genus *Neoporites* designed by D. & M. (1864). Thus it can't be considered type material, even if on the old labels and in the old form, preserved in Florence Museum, are reported the notice "typus"; Rossi (1956), probably deceived by the original label, indicated the specimen present in Turin as the holotype.

Neoporites michelini D. & M., 1864: 98, pl. X figs. 9-10. Loc: Is. St. Croix. Lectotype: MZUF 846, St. Croix, [T], specimen corresponding to the one represented in the original plate.

Oculina bermudiana D. & M., 1864: 68, pl. IX figs. 1-2. Loc: Antilles. Lectotype: MZUF 255, Antilles, [T], specimen corresponding to the one represented in the original plate.

Oculina diffusa Lamarck. D. & M., 1860: 62; D. & M., 1864: 68. MSNT 223, Antilles; revised by Matthai in 1922. MZUF 252, Antilles. MZUF 904, Antilles.

Oculina oculata Dana. D. & M., 1860: 62; D. & M., 1864: 68. MSNT 222, Antilles, revised by Matthai in 1922.

Oculina petiveri Milne Edwards & Haime. D. & M., 1860: 62; D. & M., 1864: 68. MSNT 224, St. Thomas. MZUF 253, Caribbean.

Paracyathus de-filippii D. & M., 1860: 60, pl. IX figs. 2-3. Loc: Antilles. Lectotype: MSNT 229, Antilles, [T], specimen (ex 306) identical specularly to the picture in the original plate; revised by Matthai, Rossi (1959: 9), indicating it as the holotype, and Zibrowius. Paralectotype: MZUF 277, Guadalupe, [T].

Pectinia cariboea D. & M., 1860: 67. Loc: Antilles. Lectotype: MSNT 343, Antilles, [T]. Matthai (1928: 161, 166) redetermined the specimen (ex 348) as *Pectinia meandrites* (L., 1758), Rossi (1959: 8) updated it with the synonym *Meandrina pectinata* Lamarck, 1801 and indicated it as the holotype.

Pectinia disticha D. & M., 1860: 66, pl. IX fig. 16. D. & M., 1864: 74. Loc: Antilles. Lectotype: MSNT 230, Antilles, [T], specimen identical specularly to the picture in the original plate. Matthai (1928: 161, 166) redetermined the specimen (ex 347) as *Pectinia meandrites* (L., 1758), that Rossi (1959: 7) updated with the synonym *Meandrina pectinata* Lamarck, 1801 and indicated it as the holotype.

Pectinia elegans D. & M., 1860: 66. D. & M., 1864: 74. Loc: Antilles. Lectotype: MSNT 340, Antilles, [T]. Matthai (1928: 161, 166) redetermined the specimen (ex 346) as *Pectinia meandrites* (L., 1758), that Rossi (1959: 7) updated with the synonym *Meandrina pectinata* Lamarck, 1801 and indicated it as the holotype.

Pectinia quadrata (Dana). D. & M., 1860: 66; D. & M., 1864: 74. MSNT 337, Antilles; Matthai (1928: 161, 166) redetermined the specimen as *Pectinia meandrites* (L., 1758). In MZUF, the presence of one specimen from Antilles is testified by the old form; type material not found.

Phyllangia americana Milne Edwards & Haime. D. & M., 1860: 80; D. & M., 1864: 92. MSNT 232, Martinique; specimen (ex 429) revised by Matthai in 1922.

Plesiastrea carpinetti D. & M., 1860: 77. D. & M., 1864: 87. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 233, Antilles, [T]; specimen (ex 461) revised by Matthai in 1922 and by Rossi (1959: 7) that indicated it as the holotype and redetermined it as *Solenastrea bournoni* Milne Edwards & Haime, 1849.

Porites agaricus D. & M., 1860: 83. D. & M., 1864: 99. Loc: Antilles. Lectotype: MSNT 245, Guadalupe, [T]; Rossi (1959) indicated the specimen (ex 516) as the holotype and redetermined it as *Porites astreoides* Lamarck, 1816. Paralectotype: MZUF 296, St. Thomas, [T].

Porites clavaria Lamarck. D. & M., 1864: 95. MSNT 249, St. Thomas; specimen (ex 530) revised by Matthai in 1922. MZUF 646, Antilles. In MZUF the presence of 2 fragments is testified by the old catalogue (ex 528) compiled by Senna in 1860; material not found.

Porites divaricata Lesueur. D. & M., 1864: 97. MSNT 257, St. Thomas; revised by Matthai in 1922.

Porites flexuosa Dana. D. & M., 1864: 97. MSNT 253, Antilles; specimen (ex 522) revised by Matthai in 1922. MZUF 290, St. Thomas.

Porites furcata Lamarck. D. & M., 1864: 95-96. MSNT 246, Guadalupe; specimen (ex 495) revised by Matthai in 1922. MSNT 243, St. Thomas, var. *dumetosa*. MSNT 254, St. Thomas. MSNT 250, Antilles. MSNT 260, St. Thomas. MSNT 251, St. Thomas, var. *conglomerata*. MZUF 650, Antilles.

Porites guadalupensis D. & M., 1860: 83. Loc: Guadalupe. Lectotype: MSNT 244, Guadalupe, [T]; Rossi (1959: 5) indicated the specimen (ex 515) as the holotype and redetermined it as *Porites astreoides* Lamarck, 1816. Paralectotype: MZUF 297, Guadalupe, [T].

Porites incerta D. & M., 1860: 83. D. & M., 1864: 99 (cited as *Neoporites*). Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 259, St. Thomas, [T]; Rossi (1959: 5) redetermined the only specimen (ex 514) preserved in Turin Museum as *Porites astreoides* Lamarck, 1816 and indicated it as the holotype. Paralectotype: MZUF 837, St. Thomas, [T].

Porites macrocephala D. & M., 1864: 95, pl. X fig. 15. Loc: Antilles. Lectotype: MZUF 289, Antilles, [T]; specimen corresponding to the one represented in the original plate.

Porites plumieri D. & M., 1864: 96, pl. X fig. 14. Loc: St. Thomas. Lectotype: MZUF 849, St. Thomas, [T]; specimen corresponding to the one represented in the original plate. Paralectotype: MSNT 255, St. Thomas, [T]; Rossi (1959: 5) redetermined the specimen (ex 318) as *Porites porites* (Pallas, 1766) and indicated it erroneously as the holotype.

Porites solanderi D. & M., 1860: 83. D. & M., 1864: 95. Loc: St. Thomas. Syntypes: MSNT 252, St. Thomas, [T], revised by Matthai in 1922, specimen (ex 513) indicated by Rossi (1959: 5) as a syntype and redetermined as *Porites porites* (Pallas, 1766); MSNT 258, St. Thomas, [T], specimen (ex 517) indicated by Rossi (1959: 5) as a syntype and redetermined as *Porites porites* (Pallas, 1766); MZUF 647, St. Thomas, [T].

Porites superficialis D. & M., 1860: 82-83. D. & M., 1864: 99 (cited as *Neoporites*). Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 256, St. Thomas, [T]; revised by Matthai in 1922. Rossi (1959: 5) indicated it as the holotype (ex 512) and redetermined it as *Porites astreoides* Lamarck, 1816. Paralectotypes: MSNT 221, St. Thomas, [T], on a serpentine rock, Rossi (1959: 5) doubted that this topotype specimen (ex 519) belonged to D. & M. collection, without remarking her statement, revised by Matthai in 1922 that redetermined it as *Neoporites superficialis* (D. & M., 1860); MZUF 215, St. Thomas, [T].

Porites valida D. & M., 1864: 94-95, pl. X fig. 13. Loc: St. Thomas, Tortola. Lectotype: MZUF 291, St. Thomas, [T]; specimen corresponding to the one represented in the original plate.

Reussia lamellosa D. & M., 1860: 63 pl. IX figs. 8-9. D. & M., 1864: 70. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 266, St. Thomas, [T]; broken specimen in two fragments, as yet noted by Rossi (1959: 4), that indicated it as the holotype (ex 521) and redetermined it as *Madracis decactis* (Lyman, 1859); revised by Matthai in 1922.

Solenastrea ellisii D. & M., 1860: 77. D. & M., 1864: 88. Loc: Antilles. Rossi (1959: 6) reported the presence in MSNT of one specimen (ex 537) from St. Thomas and indicated as the holotype and redetermined as *S. bournoni* Milne Edwards & Haime, 1849. Type material not found.

Solenastrea hyades (Dana). D. & M., 1860: 77; D. & M., 1864: 87. MSNT 339, St. Thomas.

Solenastrea micans D. & M., 1860: 77-78, pl. IX figs. 9-10. D. & M., 1864: 88. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 274, St. Thomas, [T]; specimen corresponding to the one represented in the original plate; revised by Matthai in 1922; Rossi (1959: 6) indicated the specimen (ex 503) as the holotype and redetermined it as *S. bournoni* Milne Edwards & Haime, 1849. Paralectotype: MZUF 833, St. Thomas, [T].

Stellangia reptans D. & M., 1860: 80, pl. X figs. 1-2. D. & M., 1864: 92. Loc: St. Thomas. Rossi (1959: 7) reported the presence in MSNT of only one corallite of such species (ex 430), redetermining it as *Phyllangia americana* Milne Edwards & Haime, 1849 and indicated it as syntype, as the original plate represented a colony with several corallites. Type material not found.

Stephanocoenia intersepta (Esper). D. & M., 1860: 67; D. & M., 1864: 74. MSNT 276 (ex 464), St. Thomas; revised by Matthai in 1922. MZUF 249, Antilles.

Stephanocoenia michelini Milne Edwards & Haime. D. & M., 1860: 67; D. & M., 1864: 75. MSNT 277, Antilles; specimen (ex 375) revised by Matthai in 1922. MZUF 248, St. Thomas.

Stephanocoenia debilis D. & M., 1864: 75, pl. IX figs. 7-8. Loc: St. Thomas, St. John. Lectotype: MZUF 957, St. Thomas, [T]; specimen represented in the original plate.

Stylophora mirabilis D. & M., 1860: 62, pl. IX figs. 6-7. D. & M., 1864: 69. Loc: St. Thomas. Lectotype: MZUF 63, St. Thomas; fragment of the specimen represented in the original plate. Paralectotype: MSNT 358, St. Thomas; Rossi (1959: 4) erroneously indicated the specimen (ex 536) as the holotype, redetermining it as *Madracis mirabilis* (D. & M., 1860).

Symphyllia aglae D. & M., 1860: 70. D. & M., 1864: 79. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 283, St. Thomas, [T]; Rossi (1959: 8), accordingly with Matthai (1928: 237, 246), redetermined the specimen (ex 390) as *Isophyllia sinuosa* (Ellis & Solander, 1786) and indicated it as the holotype. Paralectotype: MZUF 706, Antilles.

Symphyllia anemone D. & M., 1860: 70. D. & M., 1864: 79. Loc: St. Thomas. Syntype: MSNT 336, St. Thomas; Matthai (1928: 237, 246) found in Turin only one specimen from St. Thomas and redetermined it as *Isophyllia sinuosa* (Ellis & Solander, 1786), ascribing the differences with the original species description to the abnormal environmental conditions. Rossi (1959: 8), accordingly with Matthai's identification, reported the presence of two syntypes (ex 395, 396).

Symphyllia aspera D. & M., 1860: 71. D. & M., 1864: 79. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 293, St. Thomas, [T]; Rossi (1959: 9), accordingly with Matthai (1928: 237, 246), redetermined the specimen (ex 385) as *Isophyllia sinuosa* (Ellis & Solander, 1786) and indicated it as the holotype.

Symphyllia conferta D. & M., 1860: 70. D. & M., 1864: 79. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 284, St. Thomas, [T]; Rossi (1959: 8), accordingly with Matthai (1928: 237, 246), redetermined the specimen (ex 387) as *Isophyllia sinuosa* (Ellis & Solander, 1786) and indicated it as the holotype.

Symphyllia cylindrica D. & M., 1860: 71. D. & M., 1864: 79. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 288, St. Thomas, [T]; Rossi (1959: 9), accordingly with Matthai (1928: 237, 246), redetermined the unique found specimen (ex 393) as *Isophyllia sinuosa* (Ellis & Solander, 1786) and indicated it as the holotype.

Symphyllia helianthus D. & M., 1860: 71. D. & M., 1864: 79. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 285, St. Thomas, [T]; Rossi (1959: 8), accordingly with Matthai (1928: 237, 247), redetermined the specimen (ex 386) as *Isophyllia sinuosa* (Ellis & Solander, 1786) and indicated it as the holotype.

Symphyllia knoxi D. & M., 1860: 71-72. D. & M., 1864: 79. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 286, St. Thomas, [T]; Rossi (1959: 9), accordingly with Matthai (1928: 237, 246), redetermined the specimen (ex 391) as *Isophyllia sinuosa* (Ellis & Solander, 1786) and indicated it as the holotype.

Symphyllia marginata D. & M., 1860: 72. D. & M., 1864: 79. Loc: St. Thomas, Guadalupe. Lectotype: MSNT 287, St. Thomas, [T]; Rossi (1959: 9), accordingly with Matthai (1928: 237, 246), redetermined the specimen (ex 394) as *Isophyllia sinuosa* (Ellis & Solander, 1786) and indicated it as the holotype.

Symphyllia strigosa D. & M., 1860: 70, pl. X fig. 16. D. & M., 1864: 79. Loc: St. Thomas, Puerto Rico, Tortola. Syntypes: MSNT 289, St. Thomas, "co-typus", Matthai (1928: 237, 247) examined the specimen (ex 490) and he considered it identical to the one represented in the original plate; a careful examination pointed out several analogies with the original picture, but not a perfect relation; Rossi (1959: 8), agreeing with Matthai, redetermined it as *Isophyllia sinuosa* (Ellis & Solander, 1786) and indicated it as syntype; MSNT 292, St. Thomas, Rossi (1959: 8) indicated the specimen (ex 388) as syntype and, accordingly with Matthai (1928: 237, 246), redetermined it as *Isophyllia sinuosa* (Ellis & Solander, 1786); MZUF 705, Antilles, "comp. al tipo".

Symphyllia thomasiana D. & M., 1860: 71. D. & M., 1864: 79. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 290, St. Thomas, [T]; Rossi (1959: 9), agreeing with Matthai (1928: 237, 246), redetermined the specimen (ex 392) as *Isophyllia sinuosa* (Ellis & Solander, 1786), and indicated it as the holotype.

Symphyllia verrucosa D. & M., 1860: 72. D. & M., 1864: 79. Loc: St. Thomas. Lectotype: MSNT 291, St. Thomas, [T]; Matthai (1928: 237, 247) redetermined the specimen (ex 384) as *Isophyllia sinuosa* (Ellis & Solander, 1786), ascribing the differences with the species description to the abnormal environmental conditions; Rossi (1959: 9) confirmed Matthai's remarks and indicated it as the holotype.

Ulastraea histrix D. & M., 1864: 87. Loc: St. Croix. Syntype: MZUF 243, St. Thomas, [T].

Order Zoanthidea

Bergia vialactea D. & M., 1860: 54. D. & M., 1864: 44, pl. VI fig. 6. Loc: Antilles. Syntype: MZUF 843, Antilles, [T].

Mamillifera anduzii D. & M., 1860: 52, pl. VIII fig. 11. D. & M., 1864: 43. Loc: St. Thomas. Mc Murrich (1905: 17) reported the presence of "two colonies ... named *Mammillifera Anduzii*, St. Thomas on both the Duchassaing and De Filippi labels" in MSNT, and determined it as *Zoanthus anduzii* (D. & M., 1860). Type material not found.

Mamillifera nymphaea Lesueur. D. & M., 1860: 51-52, pl. VIII figs. 8-9; D. & M., 1864: 42-43. Mc Murrich (1905: 20) reported the presence of two colonies collected in St. Thomas in MSNT, and he determined it as *Zoanthus nymphaeus* (Lesueur, 1817). Material not found.

Orinia torpida D. & M., 1860: 52-53, pl. VII fig. 12. D. & M., 1864: 40. Loc: St. Thomas. Mc Murrich (1905: 12) noticed a single specimen in MSNT studied by Carlgren, who assigned it, in the 1900, to a close affinity which the genera *Rhodactis* and *Ricordea*. Type material not found.

Palythoa caribaea D. & M., 1860: 53-54. D. & M., 1864: 47, pl. VI fig. 11. Loc: St. Thomas. MSNT 226, Antilles; presence of the specimen testified by the original label; no type extant material. Syntype: MZUF 834, St. Thomas, [T].

Palythoa cinerea D. & M., 1864: 47, pl. VI fig. 8. Loc: St. Thomas. Syntype: MZUF 301, St. Thomas, [T].

Palythoa flava (Lesueur). D. & M., 1860: 53; D. & M., 1864: 46. MSNT 228, St. Thomas.

Palythoa glareola Lesueur. D. & M., 1864: 47. MZUF 722, St. Thomas.

Palythoa glutinosa D. & M., 1864: 46, pl. VI figs. 7, 9. Loc: St. Thomas. Lectotype: MZUF 304, St. Thomas, [T]; specimen figured in the original plate.

Palythoa ocellata (Solander & Ellis). D. & M., 1860: 53; D. & M., 1864: 45-46. MSNT 227, St. Thomas, 2 specimens. MZUF 302, St. Thomas.

Zoanthus dubius Lesueur. D. & M., 1860: 50, pl. VIII fig. 2; D. & M., 1864: 41. Mc Murrich (1905: 18) reported the presence of "one colony of about ten polyps upon a fragment of *Mycedium*" in MSNT. Material not found.

Zoanthus flosmarinus D. & M., 1860: 50, pl. VIII fig. 6. D. & M., 1864: 41. Loc: St. Thomas. Mc Murrich (1905: 13) reported the presence of "several specimens in a single bottle" in MSNT. Type material not found.

Zoanthus solanderi Lesueur. D. & M., 1860: 49-50, pl. VIII fig. 1. D. & M., 1864: 41. Mc Murrich (1905: 16) reported the presence of "one colony of this form, consisting of half a dozen polyps attached to a piece of stone" collected in St. Thomas in MSNT. Material not found.

Class Hydrozoa
Order Hydroida

Gemmaria clavata (Duchassaing). D. & M., 1860: 55, pl. VIII fig. 13; D. & M., 1864: 43. MZUF 841, St. Thomas, [T].

Gemmaria rusei D. & M., 1860: 55. D. & M., 1864: 43 (cited as *G. riisei*). Loc: St. Thomas. Syntype: MZUF 847, Antilles, [T].

Gemmaria swiftii D. & M., 1860: 55-56, pl. VIII figs. 17-18. D. & M., 1864: 44. Loc: St. Thomas. Syntypes: MZUF 844, St. Thomas, [T]; MZUF 845, St. Thomas, [T], broken specimen.

Order Milleporina

Millepora alcicornis L. D. & M., 1864: 102. MSNT 200, Antilles. Presence of two specimen from Antilles testified by the old form in MZUF. Material not found.

Millepora candida D. & M., 1864: 101. Loc: Antilles. Presence of the specimen from Antilles in MZUF testified by the old form. Type material not found.

Millepora carthaginiensis D. & M., 1864: 102, pl. XI fig. 6. Loc: Carthaginiensi Novae Granatae. Legit Mr A. Anthoine. Presence of the specimen (ex 605) in MZUF testified by the old catalogue compiled by A. Senna after 1860. Type material not found.

Millepora complanata Lamarck. D. & M., 1864: 103. MSNT 199, St. Thomas. Presence in MZUF of a specimen from Antilles testified by the old form. Material not found.

Millepora cristagalli D. & M., 1864: 101, pl. XI fig. 7. Loc: Antilles. Presence in MZUF of a specimen from Antilles testified by the old form. Type material not found.

Millepora delicatula D. & M., 1864: 101, pl. XI fig. 10. Loc: Guadalupe. Legit Mr. Schramm. Presence in MZUF of a specimen from Guadalupe testified by the old form. Type material not found.

Millepora fasciculata Duchassaing. D. & M., 1864: 101-102, pl. XI fig. 5. MSNT 201. St. Thomas. Presence in MZUF of two specimen from Antilles testified by the old form. Material not found.

Millepora faveolata (Solander & Ellis). D. & M., 1864: 104. Loc: Antilles. Presence in MZUF of a specimen from Antilles testified by the old form. Material not found.

Millepora foliata Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 103. Presence in MZUF of a specimen from Antilles testified by the old form. Material not found.

Millepora gothica D. & M., 1860: 84, pl. X figs. 9-10. D. & M., 1864: 103. Loc: St. Thomas. Presence in MZUF of a specimen from St. Thomas testified by the old form. Type material not found.

Millepora plicata Esper. D. & M., 1864: 103. Presence in MZUF of a specimen testified by the old form. Material not found.

Millepora pumila Dana, 1848. D. & M., 1864: 101. MSNT 198. St. Thomas.

Millepora ramosa Esper. D. & M., 1864: 101. Presence in MZUF of a specimen testified by the old form. Material not found.

Millepora rugosa D. & M., 1864: 102, pl. XI fig. 3. Loc: Antilles. Syntype: MSNT 202. St. Thomas. Presence in MZUF of a specimen from Antilles testified by the old form. Type material not found.

Millepora striata D. & M., 1864: 104, pl. XI fig. 8. Loc: Guadalupe. Presence in MZUF of a specimen from Antilles testified by the old form. Type material not found.

Millepora schrammi D. & M., 1864: 100, pl. XI fig. 9. Loc: Antilles. Presence in MZUF of a specimen from Antilles testified by the old form. Type material not found.

Order Stylasterina

Stylaster elegans D. & M., 1864: 68-69, pl. IX fig. 4. Loc: Guadalupe. Lectotype: MZUF 343. Antilles: specimen figured in the original plate. Paralectotype: MZUF 1110. Guadalupe. [T].

Conclusions

Of the 409 taxa reported by Duchassaing & Michelotti in the two monographs of 1860 and 1864, 165 specimens are currently in the Turin Museum (MSNT) and 101 in the Florence Museum (MZUF), belonging to 149 and 87 species respectively. Moreover, 3 specimens are in Paris (MNHN), including the holotype (i.e. the only specimen, as indicated by the Authors) of *Briarea capitata* Duchassaing & Michelotti, 1860, while at Harvard (MCZ) 13 fragments belonging to 11 species are preserved. The material present in London is still unknown. Of the 208 new species described by the Authors, only 109 are currently available, mainly in Turin and Florence. On the basis of the International Code of Zoological Nomenclature, 74 lectotypes have been designated, while for 34 species the type series have been presently maintained waiting a specific analysis.

After consulting the archives and publications related to this important collection, we were able to ascertain that other specimens, belonging to another 42 species, in the past were housed in the two Italian museums but are now missing. Considering these species and those for which any historical testimony is lacking (Appendix I), we can conclude that the specimens of 215 out of the 409 species originally listed are missing. It should be noted that most of the missing species belong to orders that are generally preserved in liquid, e.g. Actinaria. Since these deteriorate more easily, they have presumably been lost. Some of the specimens preserved in liquid could still be present in some nook or cranny of the Turin Museum. Unfortunately, however, having undergone continuous transfers of its collections, the museum is still not able to compile a definitive list of the historical material. Finally, we cannot exclude that other specimens have been given or lent to other museums in the past, but at the moment this remains unknown.

Although many of the listed species are no longer in use, the entire Duchassaing & Michelotti collection retains much of its original importance and the present paper is intended to be an aid for researchers in this field. We hope that future revisions of the type material will define new lectotypes within the type series.

Acknowledgements

Many thanks are due to Dr. Marie José d'Hondt, responsible of the Octocorallia collection, and Dr. Mirelle Guillaume, curator of the Stony Coral Collection, of the MNHN, Dr. Ardis Baker Johnston, curatorial associate of the MCZ and Dr. Sheila Halsey of the Invertebrates II Curation Group of the BMNH for their assistance. Particular thanks are due to Professor Alessandro Minelli for helping us along the tortuous path of nomenclatural rules. We are especially grateful to Dr. Lisa Levi, curator of the Turin Museum; despite all the troubles deriving from the continuous transfers inside the Museum, she showed us all the material believed to remain of the ancient Duchassaing & Michelotti collection in Turin. At last, we wish to thank the anonymous referee for his suggestions.

References

Bargagli P., 1902 - Adolfo Targioni Tozzetti. *Bullettino della Società Entomologica Italiana*, 34: 199-233.

Bayer F. M., 1961 - The shallow-water octocorallia of the West Indian Region. *Studies on the Fauna of Curaçao and Other Caribbean Islands*, 55.

Cairns S. D., 1979 - The deep-water scleractinia of the Caribbean sea and adjacent waters. *Studies on the Fauna of Curaçao and Other Caribbean Islands*, 180.

Carlgren O., 1900 - Ostafrikanische Actinien. Gesammelt von Herrn Dr. F. Stuhlmann 1888 und 1889. *Mitth. A. d. Naturhist. Mus. Hamburg.*

Deichmann E., 1936 - The Alcyonaria of the Western Part of the Atlantic Ocean. *Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard*, 53: 1-317.

Duchassaing De Fonbressin P. & Michelotti G., 1860 - Mémoire sur les coralliaires des Antilles. *Imprimerie Royale. Extrait des Mémoires de l'Académie des Sciences de Turin*, Série II, Tome XIX: 1-89.

Duchassaing De Fonbressin P. & Michelotti G., 1864 - Supplément au mémoire sur les coralliaires des Antilles. *Imprimerie Royale. Extrait des Mémoires de l'Académie des Sciences de Turin*, Série II, Tome XXIII: 1-112.

Hondt J.-L. d' & Hondt M.-J. d', 2001 - Les précurseurs français dans la connaissance des Bryozoaires et des Octocoralliaires des Antilles et de la Guyane françaises. 123° Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Antilles-Guyane, 1998. *Histoire naturelle*: 45-74.

International Commission on Zoological Nomenclature, 1999 - International Code of Zoological Nomenclature. Fourth Edition. Published by The International Trust for Zoological Nomenclature. *The Natural History Museum*, London.

Kölliker, R. A. von, 1865 - Icones histiologicae oder Atlas der vergleichenden Gewebelehre. Zweite Abtheilung. Der feinere Bau der hoheren Thiere. Erstes Heft. Die Bindesubstanz der Coelenteraten. *Verlag von Wilhelm Engelmann*, Leipzig, 2, (I),: 87-181.

Matthai G., 1928 - A Monograph of the Recent Meandroid Astraeidae. *Catalogue of the Madreporarian Corals in the British Museum (Natural History)*, London. VII.

Mc Murrich J. P., 1905 - A revision of the Duchassaing and Michelotti Actinian types in the Museum of Natural History, Turin. *Bollettino di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Universita di Torino*, XX (494): 1-23.

Rossi L., 1956 - Catalogo dei tipi di Gorgonarii esistenti nel Museo Zoologico di Torino. *Boll. Mus. Zool. Univ. Torino*, 5 (10): 193-199.

Rossi L., 1959 - Catalogo dei tipi di Madreporarii esistenti nel Museo Zoologico di Torino. *Boll. Mus. Zool. Univ. Torino*, 6 (3): 3-12.

Sacco F., 1898 - Giovanni Michelotti. *Bull. Soc. malacol.*: 125-128.

Sagot P., 1873 - Notice sur le docteur Duchassaing. *Bull. Soc. bot. Fr.*: 275-280.

Soest van R.W.M., Stone S. M., Buory-Esnault N. & Rützeler K., 1983 - Catalogue of the Duchassaing and Michelotti (1864) collection of West Indian sponges. *Bull. zool. Mus. Univ. Amsterdam*, 9 (21): 189-205.

Stiasny G., 1937 - Revision des collections H. Michelin. II, Catalogue raisonné des Alcyonides, Gorgonides, Zoanthides et Pennatulides. *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle,* Sér. 2, 9: 391-397.

Targioni Tozzetti A., 1873 - Nota intorno ad alcune forme di Alcionari e di Gorgonacei della Collezione del R. Museo di Fisica e Storia Naturale di Firenze, comunicata alla sezione di Zoologia della VI riunione straordinaria, tenuta in Siena. *Atti della Società di Scienze Naturali (Milano)*, XV (V): 453-459.

Vaughan T.W., 1907 - Recent Madreporaria of the Hawaiian island and Laysan. *U. S. Nat. Mus. Bull.*, 59: 9-222.

Vaughan T.W., 1919 - Fossil corals from Central America, Cuba, and Puerto Rico, ecc. *U. S. Nat. Mus. Bull.*, 103: 189-524.

Ricevuto: 28 ottobre 2002
Approvato: 12 marzo 2003

Appendix I

Species listed in D. & M. (1860, 1864) monographs, without data at the present.

Class Anthozoa
Order Actinaria

Actinia aster Ellis. D. & M., 1860: 39, pl. VIII fig. 16; D. & M., 1864: 27.
Actinodactylus boscii Duchassaing. D. & M., 1860: 44, pl. VII fig. 1; D. & M., 1864: 37.
Actinodactylus neglectus D. & M., 1860: 44-45, pl. XII fig. 3. D. & M., 1864: 37. Loc: St. Thomas.
Actinopurus elegans Duchassaing. D. & M., 1860: 46, pl. VII fig. 6; D. & M., 1864: 38.
Actinotryx sanctithomae D. & M., 1860: 45, pl. VII fig. 2. D. & M., 1864: 41. Loc: St. Thomas.
Adamsia egletes D. & M., 1864: 40, pl. VI fig. 17. Loc: St. Thomas.
Adamsia tricolor (Lesueur). D. & M., 1864: 40.
Anemonia depressa D. & M., 1860: 37, pl. VI fig. 1. D. & M., 1864: 27. Loc: Guadalupe.
Anemonia pelagica Quoy & Gaymard. D. & M., 1860: 37; D. & M., 1864: 27.
Anthopleura krebsi D. & M., 1860: 49, pl. VII fig. 13. D. & M., 1864: 32. Loc: St. Thomas.
Anthopleura pallida D. & M., 1864: 32-33, pl. V fig. 11. Loc: St. Thomas.
Bartholomea inula D. & M., 1864: 39, pl. VI fig. 15. Loc: St. Thomas.
Bartholomea tagetes D. & M., 1864: 39, pl. VI fig. 16. Loc: St. Thomas, Puerto Rico.
Capnea coreopsis D. & M., 1864: 34, pl. V fig. 13. Loc: St. Thomas.
Capnea lucida D. & M., 1860: 41, pl. VI figs. 9-12. D. & M., 1864: 29 (cited as *Heteractis*). Loc: St. Thomas.
Capnea vernonia D. & M., 1864: 33, pl. V fig. 9. Loc: St. Thomas.
Capneopsis solidago D. & M., 1864: 34-35. Loc: St. Thomas.
Cereus lessoni Duchassaing. D. & M., 1860: 42, pl. VI figs. 13-14.
Condylactis passiflora D. & M., 1864: 31, pl. V fig. 7. Loc: St. Thomas.
Corynactis parvula D. & M., 1860: 40-41, pl. VI fig. 10. D. & M., 1864: 29. Loc: St. Thomas.
Cystiactis eugenia D. & M., 1864: 35, pl. VI fig. 1. Loc: St. Thomas.
Discosoma anemone Duchassaing. D. & M., 1860: 38, pl. VI figs. 2-3; D. & M., 1864: 27.
Discosoma helianthus (Ellis & Solander). D. & M., 1864: 28.
Draytonia myrcia D. & M., 1864: 30, pl. II fig. 8. Loc: St. Thomas.
Dysactis cricoidea (Milne Edwards & Haime). D. & M., 1860: 40, pl. VI fig. 4; D. & M., 1864: 34 (cited as *Capnea*).
Dysactis mimosa D. & M., 1864: 29, pl. V fig. 12. Loc: St. Thomas.
Heteractis hyalina (Lesueur). D. & M., 1860: 41; D. & M., 1864: 29, pl. V fig. 3.
Nemactis colorata (Duchassaing). D. & M., 1860: 45, pl. VII figs. 3-5; D. & M., 1864: 38.
Oulactis danae D. & M., 1860: 47, pl. VII fig. 10. D. & M., 1864: 37 (cited as *Rhodactis*). Loc: St. Thomas.
Oulactis formosa D. & M., 1860: 47, pl. VII figs. 4-5. D. & M., 1864: 36. Loc: Guadalupe.
Oulactis granulifera (Lesueur). D. & M., 1860: 46; D. & M., 1864: 32, pl. III fig. 8 (cited as *Anthopleura*).
Paractis caribaeorum (Duchassaing). D. & M., 1860: 39, pl. VI fig. 6; D. & M., 1864: 28.
Paractis clavata D. & M., 1860: 40, pl. VI figs. 7-8. D. & M., 1864: 33 (cited as *Capnea*). Loc: St. Thomas.
Paractis dietzii D. & M., 1864: 28-29. Loc: St. Thomas.
Paractis guadalupensis D. & M., 1860: 39. D. & M., 1864: 28. Loc: Guadalupe.
Paractis ochracea (Duchassaing). D. & M., 1860: 39, pl. VI fig. 5; D. & M., 1864: 28.
Paractis solifera (Lesueur). D. & M., 1860: 39-40; D. & M., 1864: 39, pl. VI fig. 14 (cited as *Bartholomea*).
Rhodactis musciformis D. & M., 1864: 38. Loc: St. Thomas.
Viatrix globulifera (Duchassaing). D. & M., 1860: 44, pl. VI figs. 15-16.

Order Alcyonacea

Alcyonium ceicis D. & M., 1860: 14-15. D. & M., 1864:10. Loc: Antilles.
Ammothea polynthes D. & M., 1860: 15, pl. I fig. 6. D. & M., 1864: 11. Loc: Antilles, St. Thomas.
Briarea plexaura (Lamouroux). D. & M., 1860: 15; D. & M., 1864: 11.
Ojeda luteola D. & M., 1860: 14. D. & M., 1864: 10. Loc: Antilles.
Xaenia capitata D. & M., 1860: 16-17, pl. I figs. 1-2. D. & M., 1864: 11. Loc: Antilles.

Order Antipatharia

Antipathes eupteridea D. & M., 1860: 56.
Antipathes eupteridea Lamouroux. D. & M., 1864: 48.

Arachnopathes paniculata D. & M., 1864: 48, pl. VII figs. 1-2. Loc: Guadalupe.

Order Gorgonacea

Chrysogorgia desbonni D. & M., 1864: 13, 21, pl. I figs. 7-8, pl. IV fig. 5 Loc: Guadalupe.
Eunicea tabogensis D. & M., 1864: 17, pl. III figs. 5-6. Loc: Taboga.
Gorgonia oblita D. & M., 1860: 29; D. & M., 1864: 18. Loc: St. Thomas.
Isis polycantha (Streenstrup). D. & M., 1860: 34; D. & M., 1864: 23.
Juncella juncea (Esper). D. & M., 1860: 34; D. & M., 1864: 21.
Leptogorgia rosea (Lamarck). D. & M., 1860: 32; D. & M., 1864: 19.
Plexaura anguicola (Dana). D. & M., 1860: 28; D. & M., 1864: 18.
Plexaura antiphathes Ehnrenberg. D. & M., 1860: 27; D. & M., 1864: 17.
Plexaura corticosa D. & M., 1860: 25-26. D. & M., 1864: 17. Loc: St. Thomas.
Plexaura friabilis MilneEdwards. D. & M., 1860: 26; D. & M., 1864: 17.
Plexaura homomalia (Esper). D. & M., 1860: 26; D. & M., 1864: 17.
Plexaura rhipidalis Valenciennes. D. & M., 1860: 28; D. & M., 1864: 18.
Plexaura salicornoides MilneEdwards. D. & M., 1860: 26; D. & M., 1864: 17.
Primnoa gracilis MilneEdwards. D. & M., 1860: 17; D. & M., 1864: 12.
Pterogorgia citrina (Esper). D. & M., 1860: 30-31; D. & M., 1864: 18.
Pterogorgia ellisiana MilneEdwards. D. & M., 1860: 30; D. & M., 1864: 18.
Pterogorgia festiva D. & M., 1860: 31. D. & M., 1864: 18. Loc: St. Thomas.
Pterogorgia lutescens D. & M., 1860: 30. D. & M., 1864: 18. Loc: Antilles.
Pterogorgia petechizans (Pallas). D. & M., 1860: 30; D. & M., 1864: 18.
Pterogorgia setosa (Esper). D. & M., 1860: 29; D. & M., 1864: 18.
Pterogorgia turgida Ehrenberg. D. & M., 1860: 30; D. & M., 1864: 18.
Rhipidogorgia occatoria Valencienne. D. & M., 1860: 33; D. & M., 1864: 20.
Thesea exerta (Solander & Ellis). D. & M., 1860: 18; D. & M., 1864: 13 (as *Swiftia*).
Xiphigorgia guadalupensis D. & M., 1860: 33, pl. IV fig. 3. D. & M., 1864: 19. Loc: Guadalupe.

Order Scleractinia

Alveopora daedalae Duncan. D. & M., 1864: 100.
Alveopora fenestrata Duncan. D. & M., 1864: 100.
Alveopora microscopica Duncan. D. & M., 1864: 100.
Antillia lonsdaleia Duncan. D. & M., 1864: 78.
Antinedia tuberculata (Duchassaing). D. & M., 1864: 42, pl. VI figs. 2-3.
Astrea crenulata Goldfuss. D. & M., 1864: 89.
Astrea grandis (Duncan). D. & M., 1864: 89.
Astrea siderea (Ellis & Solander). D. & M., 1864: 89.
Astrea spp. D. & M., 1860: 78.
Astrocoenia decaphylla (Michelin). D. & M., 1864: 75.
Astrocoenia ornata (Michelin). D. & M., 1864: 75.
Astroria affinis Duncan. D. & M., 1864: 83.
Astroria antiguensis Duncan. D. & M., 1864: 83.
Astroria polygonalis Duncan. D. & M., 1864: 83.
Barysmilia intermedia Duncan. D. & M., 1864: 71.
Caryophyllia berteriana Duchassaing. D. & M., 1860: 59; D. & M., 1864: 64.
Caryophyllia dubia ? D. & M., 1860: 59, pl. V fig. 2. D. & M., 1864: 64. Loc: St. Thomas.
Caryophyllia guadalupensis (Milne Edwards & Haime). D. & M., 1860: 59; D. & M., 1864: 64.
Chyphastrea costata Duncan. D. & M., 1864: 86.
Coeloria dens-elephantis Duncan. D. & M., 1864: 82.
Dendrogyra sancti-hilarii D. & M., 1864: 72. Loc: Antilles.
Desmophyllum oblitum D. & M., 1864: 66. Loc: Antilles.
Desmophyllum reflexum D. & M., 1860: 61, pl. V fig. 8. D. & M., 1864: 66, pl. IX fig. 1. Loc: Antilles.
Dichocoenia cassiopea D. & M., 1860: 65. D. & M., 1864: 72. Loc: Antilles.
Dichocoenia tuberosa Duncan. D. & M., 1864: 74.
Dimorphastraea guadalupensis D. & M., 1864: 90. Loc: Guadalupe.
Favosites dietzi D. & M., 1860: 84-85. D. & M., 1864: 105. Loc: St. Thomas, St. Croix.
Favosites sancti-thomae D. & M., 1864: 105. Loc: St. Thomas.
Flabellum dubium Duncan. D. & M., 1864: 67.
Heliastrea antiguensis Duncan. D. & M., 1864: 86.
Heliastrea antillarum Duncan. D. & M., 1864: 86.
Heliastrea barbadensis Duncan. D. & M., 1864: 86.
Heliastrea brevis Duncan. D. & M., 1864: 86.
Heliastrea cavernosa (Esper). D. & M., 1864: 85.
Heliastrea cellulosa Duncan. D. & M., 1864: 86.
Heliastrea crassolamellata Duncan. D. & M., 1864: 86.
Heliastrea cylindrica Duncan. D. & M., 1864: 86.
Heliastrea endothecata Duncan. D. & M., 1864: 86.
Heliastrea megalaxona Duncan. D. & M., 1864: 86.
Heliastrea stellulata (Ellis & Solander). D. & M., 1864: 85.
Heliastrea tenuis Duncan. D. & M., 1864: 86.
Isastraea turbinata Duncan. D. & M., 1864: 89.
Leptoria phrygia (Solander & Ellis). D. & M., 1864: 82.

Madrepora alces Dana. D. & M., 1864: 94.
Madrepora flabellum Lamarck. D. & M., 1864: 94.
Meandrina sinuosissima Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 81.
Montlivaultia guesdesii (Duchassaing). D. & M., 1860: 69, pl. V fig. 13; D. & M., 1864: 78 (cited as *Antillia*).
Montlivaultia ponderosa (Milne Edwards & Haime). D. & M., 1860: 69; D. & M., 1864: 78 (cited as *Antillia*).
Mycetophyllia danai Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 79.
Neoporites subtilis D. & M., 1864: 98-99, pl. X figs. 7-8. Loc: St. Thomas.
Oculina speciosa Milne Edwards & Haime. D. & M., 1860: 62; D. & M., 1864: 68.
Oculina virginea (L.). D. & M., 1860: 61; D. & M., 1864: 68.
Parasmilia nutans D. & M., 1860: 64, pl. V fig. 12. D. & M., 1864: 70. Loc: Guadalupe.
Paterocyathus guadalupensis D. & M., 1860: 60, pl. V fig. 11; D. & M., 1864: 64. Loc: Guadalupe.
Pectinia meandrites (L.). D. & M., 1860: 66; D. & M., 1864: 74.
Phyllocoenia limbata Duncan. D. & M., 1864: 76.
Placocyathus barretti Duncan. D. & M., 1864: 65.
Placocyathus costatus Duncan. D. & M., 1864: 65.
Placocyathus variabilis Duncan. D. & M., 1864: 65.
Plesiastrea distans Duncan. D. & M., 1864: 87.
Plesiastrea globosa Duncan. D. & M., 1864: 87.
Plesiastrea ramea Duncan. D. & M., 1864: 87.
Plesiastrea spongiformis Duncan. D. & M., 1864: 87.
Pocillopora crassoramosa Duncan. D. & M., 1864: 105.
Porites flabelliformis Lesueur. D. & M., 1864: 96.
Prionastrea spp. D. & M., 1860: 78. D. & M., 1864: 89.
Reussia affinis (Duncan). D. & M., 1864: 70.
Solenastrea turonensis (Michelotti). D. & M., 1864: 88.
Solenastrea verhelsti Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 88.
Stephanocaenia dendroidea Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 75.
Stephanocaenia tenuis Duncan. D. & M., 1864: 75.
Stylophora incrustans D. & M., 1864: 69, pl. IX fig. 3. Loc: Guadalupe.
Stylophora raristella Defrance. D. & M., 1864: 69.
Symphyllia guadalupensis Milne Edwards & Haime. D. & M., 1860: 69; D. & M., 1864: 79.
Teleiophyllia grandis Duncan. D. & M., 1864: 80.
Teleiophyllia navicula Duncan. D. & M., 1864: 80.
Thysanus corbicula Duncan. D. & M., 1864: 66.
Thysanus excentrics Duncan. D. & M., 1864: 66.
Trochocyathus abnormalis Duncan. D. & M., 1864: 65.
Trochocyathus laterospinosus Milne Edwards & Haime. D. & M., 1864: 65.
Trochocyathus profundus Duncan. D. & M., 1864: 65.
Trochosmillia dentalus (Duchassaing). D. & M., 1860: 63, pl. V fig. 14; D. & M., 1864: 70.
Trochosmillia gracilis D. & M., 1860: 63-64. D. & M., 1864: 70. Loc: Guadalupe.
Trochosmillia laurenti D. & M., 1860: 63. D. & M., 1864: 70. Loc: Guadalupe.

Order Stolonifera

Clavularia rusei D. & M., 1860: 34. D. & M., 1864: 23. Loc: St. Thomas.
Tubipora musica L. D. & M., 1860: 35; D. & M., 1864: 23.

Order Zoanthidea

Bergia catenularis D. & M., 1860: 54, pl. VIII fig. 12. D. & M., 1864: 44. Loc: Antilles.
Isaua neglecta D. & M., 1860: 51, pl. VIII fig. 10. D. & M., 1864: 40. Loc: Antilles.
Mamillifera auricula Le Sueur. D. & M., 1864: 42.
Mamillifera distans D. & M., 1864: 43, pl. VI fig. 5. Loc: St. Thomas.
Mamillifera pulchella D. & M., 1864: 43, pl. VI fig. 4. Loc: St. Thomas.
Zoanthus nobilis D. & M., 1860: 50, pl. VIII fig. 7. D. & M., 1864: 42. Loc: Antilles.
Zoanthus parasiticus D. & M., 1860: 50, pl. VIII figs. 3-4. D. & M., 1864: 42. Loc: St. Thomas.
Zoanthus tuberclatus D. & M., 1860: 51, pl. VIII fig. 5. Loc: Guadalupe.

Class Hydrozoa
Order Hydrodea

Gemmaria brevis (Duchassaing). D. & M., 1860: 56, pl. VIII fig. 14; D. & M., 1864:44.

Order Milleporina

Millepora digitata Esper. D. & M., 1864: 102.
Millepora esperi D. & M., 1864: 100. Loc: Antilles.
Millepora fenestrata D. & M., 1864: 103, pl. XI fig. 1. Loc: Antilles.
Millepora sancta D. & M., 1864: 103, pl. IV figs. 1-2. Loc: Guadalupe.
Millepora trinitatis D. & M., 1864: 102-103, pl. XI fig. 10. Loc: Trinidad.
Millepora tuberculata Duchassaing. D. & M., 1864: 104, pl. XI fig. 4.

Order Stylasterina

Stylaster roseus Pallas. D. & M., 1860: 62; D. & M., 1864: 68.

Appendix II

List of the specimens collected in the Caribbean Region, donated by Duchassaing & Michelotti in 1865, present in MZUF and MSNT, but not referred to any of the described or listed species in D. & M. (1860, 1864) monographs. The specimens are indicated with the specific name reported on the original labels.

Class Anthozoa
Order Alcyonacea

Ammothea sp. MSNT 75, Antilles.
Anthelia sp. MZUF, Antilles; presence testified by the old form. Material not found.

Order Antipatharia

Arachnopathes crassa. MZUF, America; presence testified by the old form; material not found. MZUF 94; 2 fragments redetermined as *Savaglia lamarcki*.

Order Gorgonacea

Leptogorgia sp. MZUF 173, Panama.
Leptogorgia miniacea MZUF 194, Atlantic Ocean.
Leptogorgia petechizans Ellis & Solander. MZUF 172, Caribbean. MZUF 176, Caribbean. MSNT 169, Antilles.
Leptogorgia purpurea Lamouroux. MSNT 166, Trinidad. MSNT 172, Trinidad. MZUF 193, Caribbean.
Leptogorgia ventilina. MZUF 174, Panama.
Muricea muricata Pallas. MSNT 206, Antilles.
Plexaura flexulosa Kük. MSNT 313, Antilles.
Primnoea verticillaris. MZUF 575, Barbados, redetermined as *Plumarella penna* Lamarck.
Primnoea funicolina n. sp. MZUF 422, Antilles; redetermined as *Juncella vimen*. In MZUF, the presence of another specimen from Antilles is testified by the old form, but no extant material.
Pterogorgia acerosa. MSNT 407, St. Bartholomew.
Pterogorgia turgida. MSNT 263, Antilles.
Rhipidogorgia flabellum. MSNT 267, Antilles.
Stachyodes regularis Duchassaing. MSNT 275, Guadalupe.
Xiphigorgia citrina Esper. MSNT 305, Antilles, determined by Deichmann.

Order Scleractinia

Acropora muricata var. *cervicornis* Lamarck. MSNT 67, Antilles, specimen broken in three fragments.
Agaricia agarices Pallas. MZUF, St. Thomas, presence of the lost specimen is testified by the old form. MSNT 72, Antilles, specimen revised by Matthai.
Agaricia gibbosa Dana. MZUF 607, Barbados.
Agaricia polyporus D. & M., undescribed. MZUF 421, Antilles.
Agaricia purpurea Leseur. MZUF 927, St. Thomas.
Agaricia sp. MZUF 609, St. Thomas. In MZUF the presence of the lost specimen from St. Thomas is testified by the old form.
Astrangia sp. MZUF 234, St. Thomas. MZUF 236, St. Thomas.
Astrea sp. In MZUF the presence of the lost specimen from Guadalupe is testified by the old form.
Cladocora sp. MZUF 205, St. Thomas.
Coenopsammia aequiserialis Milne Edwards. MZUF 865, Pacific Ocean.
Dichocoenia guadalupensis D. & M. MSNT 105, Guadalupe.
Dichocoenia uva Milne Edwards. MZUF 897, Antilles.
Eusmilia sp. MSNT 363, Antilles.
Eusmilia alticostata Milne Edwards. MZUF 211, Guadalupe.
Favia n. sp. MZUF 216, Antilles. MZUF 658, Antilles. In MZUF the presence of the lost specimen from Antilles is testified by the old form.
Heliastrea defrancei Milne Edwards. MZUF 955, Antilles.
Heliastrea heliopora Lamarck. MZUF 685, Antilles.
Leptastrea laxilamellata. In MZUF the presence of the lost specimen from St. Thomas is testified by the old form.
Madracis asperula Milne Edwards. MZUF 853, Antilles.
Manicina sp. In MZUF the presence of one not found specimen from Antilles is testified by the old form.
Meandrina sp. MZUF 716, Antilles.
Mycedium purpureo. MSNT 220, St. Thomas, specimen broken in two pieces; revised by Matthai.
Mycetophyllia sp. MZUF 704, Antilles.
Oculina sp. MZUF 256.
Porites sp. MZUF 648, Antilles.
Porites cylindrica Dana. MZUF 940, Antilles.
Siderastrea pulchella Milne Edwards. MZUF 928, Antilles.

Solenastrea bournoni Milne Edwards. MZUF, Antilles. MSNT 273 (ex 460), St. Thomas, specimen revised by Matthai in 1922.
Stylophora digitata/pistillata. MZUF 64, Antilles.
Stylophora elongata Lamarck. MZUF 62, Antilles.
Ulophyllia = Meandrina daedalea. MZUF 234, Antilles.

Order Zoanthidea

Palythoa mammillosa Lamouroux. MZUF 303, St. Thomas.
Anthelia sp. MZUF, Antilles.
Dasyphyllia echinulatata Milne Edwards. MZUF. Antilles.

Class Hydrozoa
Order Milleporina

Millepora moniliformis. MZUF 203, St. Thomas.
Millepora palmata. MZUF 196, St. Thomas.
Millepora tortuosa Dana. In MZUF presence of one not found specimen from Antilles is testified by the old form.

Incertae sedis

Stylarea sp. MZUF 278, St. Thomas.
Trymohelia eburnea Milne Edwards. MSNT 297, St. Thomas.

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (I): 75-81, Giugno 2003

Claudio Fossati, Michele Manghi, Gianni Pavan & Marco Priano

Stima acustica della crescita di un capodoglio (*Physeter macrocephalus* Linnaeus, 1758) ricatturato in Mar Ligure

Riassunto – Nel giugno 1995, al largo di La Spezia (Mar Ligure), fu avvistato, fotoidentificato e seguito acusticamente un capodoglio *Physeter macrocephalus*, e furono registrate le sue vocalizzazioni. Circa 15 mesi più tardi, nel settembre del 1996, l'animale fu "ricatturato", riconosciuto tramite la comparazione del profilo della coda e nuovamente registrato acusticamente al largo di Calvi (Corsica). Applicando un particolare metodo di analisi ai segnali acustici registrati durante i due successivi avvistamenti, si sono potute determinare le dimensioni del capo dell'animale e, quindi, le sue dimensioni complessive. L'animale risultò cresciuto di circa 30 cm nel periodo intercorrente la cattura e la ricattura. Questo metodo, per la prima volta applicato in Mar Mediterraneo, costituisce una valida opportunità per approfondire gli studi di dinamiche individuali e di popolazione dei capodogli del Mediterraneo.

Parole chiave: Mar Ligure, capodoglio, analisi acustica, fotoidentificazione, IPI.

Abstract – Acoustic assessment of a recaptured sperm whale's (*Physeter macrocephalus* Linnaeus, 1758) body growth in the Ligurian Sea (Italy).

In June 1995, in the Ligurian Sea off La Spezia, an isolated sperm whale *Physeter macrocephalus* L., 1758 was acoustically detected, recorded, tracked and sighted. Pictures of its fluke were taken. About 15 months later, September 1996, off Calvi (Corse, FR), the same animal was sighted again and recognized thanks to the comparison of the natural markings on its fluke. Audio recordings were collected as well. Through the application of the acoustic method to the two recordings dataset, it was possible to determine the length of the animal. During the 15 months lapse, its dimension augmented of about 30 centimetres. The acoustic method, never applied in the Mediterranean Sea before the event described, proves to be a valid opportunity to investigate the individual and population dynamics among sperm whales of the Mediterranean Sea.

Key-words: Ligurian Sea, sperm whale, acoustic analysis, photo identification, IPI.

Introduzione

Dal 1989, il Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali dell'Università di Pavia conduce crociere di ricerca nel Mediterraneo con lo scopo di studiare il comportamento acustico dei cetacei e le loro relazioni con l'ambiente circostante. Durante queste crociere è stato più volte possibile fotoidentificare i

Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali, Università di Pavia, via Taramelli 24, 27100 Pavia, Italia. e-mail: cfossati@cibra.unipv.it

capodogli rilevati e seguiti acusticamente mediante l'uso di idrofoni trainati (Pavan & Borsani, 1997; Priano *et al.*, 2001).

Secondo Arnborm (1987), il capodoglio (*Physeter macrocephalus* L., 1758) può essere identificato individualmente grazie ai *natural markings* presenti sul profilo della pinna caudale.

Organizzando in un catalogo le fotografie delle code scattate al momento dell'immersione, è possibile verificare eventuali ricatture utilizzando la permanenza dei *natural markings* peculiari di ciascun individuo (Hammond, 1986; Whitehead, 1990; Whitehead *et al.* 1992).

Negli anni successivi all'esperimento descritto in questo lavoro, numerosi gruppi di ricerca hanno contribuito alla costituzione di un catalogo comune per la raccolta e la condivisione delle fotografie identificative di capodogli del Mar Mediterraneo e dell'Atlantico settentrionale – NAMSC – North Atlantic & Mediterranean Sperm Whale Catalogue (Huele *et al.*, 2000), successivamente confluito nel progetto Europhlukes.

Materiali e Metodi

Dal 1991 al 1997 il Centro di Bioacustica ha organizzato e svolto diverse crociere di ricerca espressamente dedicate allo studio dell'acustica del capodoglio, totalizzando 110 giorni in mare, 3.400 miglia nautiche percorse e 580 ore di monitoraggio acustico (Priano *et al.*, 2001). Le registrazioni di repertorio acustico di capodoglio effettuate in tale periodo, conservate e classificate nella nostra fonoteca, ammontano a più di 100 ore. La ricerca in mare, condotta su *motorsailer* di 12-14 m, si è avvalsa di un idrofono trainato caratterizzato da basso rumore ed elevata larghezza di banda (> 40 kHz), collegato a un registratore DAT (larghezza di banda 22 kHz) (Pavan & Borsani, 1997) e a un PC per la visualizzazione degli spettrogrammi audio; tale strumentazione rende possibile l'ascolto continuo durante la navigazione, la registrazione dei segnali acustici e il *tracking* delle sorgenti.

Le rotte indicative delle crociere del 1995 e 1996, oggetto di questo studio, sono riportate nella tabella 1.

Tab. 1 - Dati generali crociere 1995 e 1996.
Tab. 1 - Data overview of 1995 and 1996 cruises.

	Crociera giugno 1995	**Crociera settembre 1996**
Imbarcazione	Motorsaliler Carolin 13.50 m	Motorsailer Aleph 16 m
Rotta indicativa	La Spezia-S. Remo - S. Florent-La Spezia	S. Remo-Calvi - S. Remo
Miglia percorse	340 nm	435 nm
Registrazioni capodoglio	7h20min	27h

Tab. 2 - Dettagli del tracking acustico e degli avvistamenti.
Tab. 2 - Acoustic tracking and sightings details.

ID individuo	**Lat**	**Long**	**Ac. tracking**	**N° avvist.**	**Luogo**
SW0695	43°46'N	09°20'E	8h25min	8	Largo di La Spezia
SW0996a	42°43'N	08°52'E	4h20min	3	Calvi, Corsica (FR)

Per i capodogli è possibile stimare le dimensioni anche tramite l'applicazione di un metodo acustico (Clarke, 1978; Gordon, 1991; Goold, 1996; Pavan *et al.*, 1997) basato sulla misura dell'IPI, *Inter Pulse Interval* (Norris & Harvey, 1972) di ciascun *click*. Questo tipo di analisi permette infatti di distinguere, all'interno di ciascun *click*, almeno due impulsi successivi (Fig. 1). Il primo, definito "impulso diretto", proviene dall'organo di produzione del suono, situato anteriormente allo spermaceti dell'animale. Il secondo, al contrario, arriva all'idrofono dopo una riflessione in senso longitudinale interna allo spermaceti. La misura del ritardo fra i due impulsi, tradotta in distanza, corrisponde al doppio della lunghezza dello spermaceti. Clarke (1978) e Gordon (1991) hanno elaborato ciascuno un'equazione che, applicata alla misura del ritardo, e quindi alla dimensione dello spermaceti, permette di risalire alle dimensioni totali dell'animale.

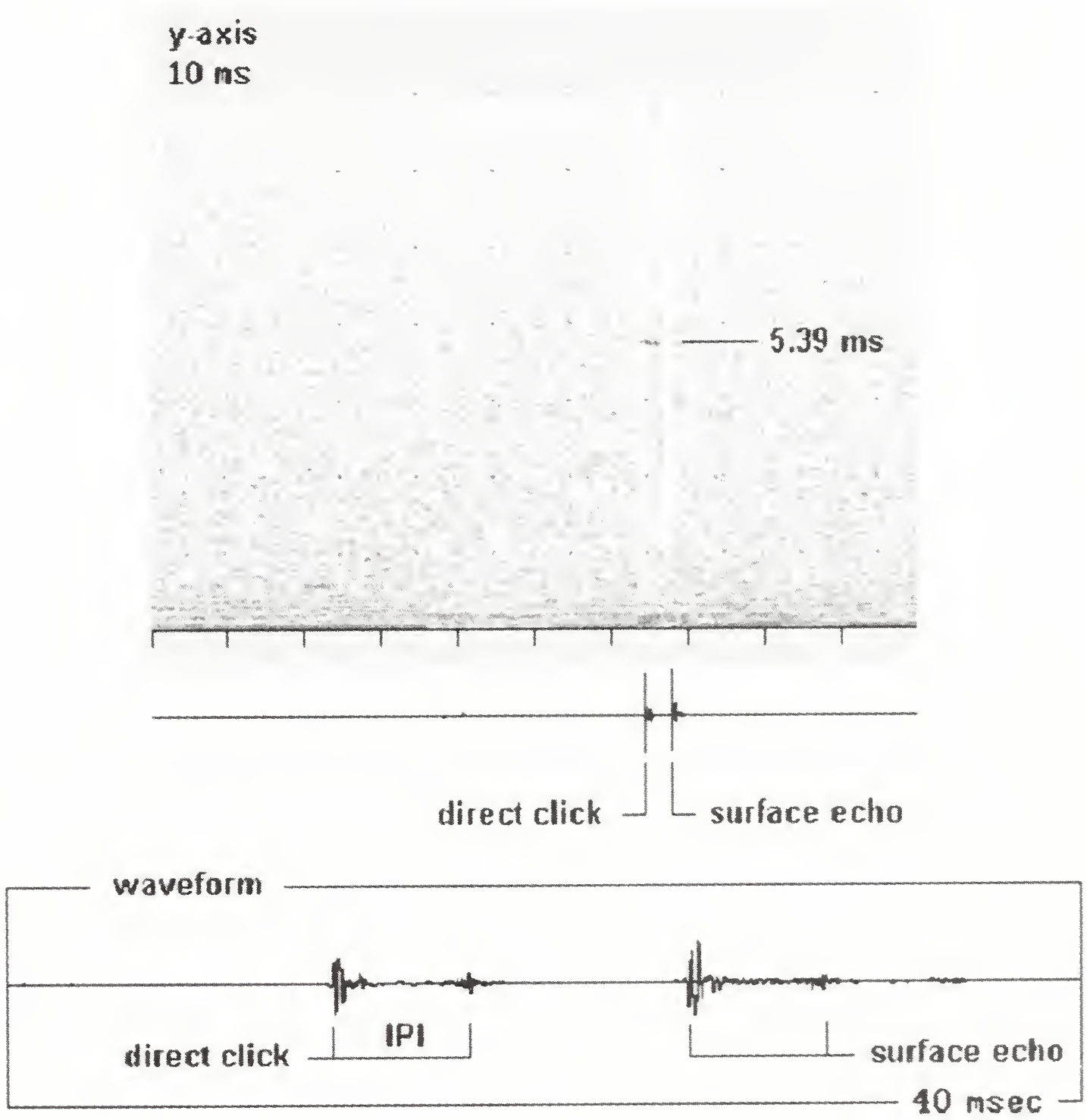


Fig. 1 - Visualizzazione (spettrogramma e forma d'onda) dell'IPI relativo a un *click* di SW0996. Notare la stabilità del ritardo (5,39 ms) sia nel *click* principale (*direct click* in figura) che nel suo eco sulla superficie del mare (*surface echo*).
Fig. 1 - Spectrogram and waveform of one IPI extracted from a SW0996 *click*. Notice the delay stability (5.39 ms) in both the direct *click* and its echo from the sea surface.

Una funzione del software sviluppato internamente al Centro di Bioacustica, rende agevole e affidabile la misura dell'IPI visualizzandola graficamente in tempo reale (Pavan et *al.,* 1997). Il metodo, applicato in tempo reale alle registrazioni effettuate in mare, consentì di discriminare i vari capodogli presenti e di seguire acusticamente il solo capodoglio identificato. La successiva analisi delle registrazioni ha consentito di misurare accuratamente il valore dell'IPI su un ampio campione e di evidenziare la bassa variabilità dello stesso anche durante immersioni consecutive.

Risultati

Nel giugno 1995, durante una crociera di ricerca in Mar Ligure, un capodoglio, denominato SW0695 (Tab. 2) fu acusticamente individuato e seguito per più di otto ore al largo di La Spezia. Fu avvistato in superficie per otto volte consecutive e le fotografie ottenute permisero la sua identificazione. Il materiale fotografico ottenuto fu incluso nel catalogo di capodogli fotoidentificati del Centro di Bioacustica e Ricerche Ambientali dell'Università di Pavia (Priano *et al.* 1997) e nel catalogo NAMSC.

Il *tracking* (inseguimento) acustico permise di ottenere diverse ore di registrazione di alta qualità delle sue vocalizzazioni.

Durante una crociera di ricerca nel settembre 1996, sette capodogli furono rilevati al largo di Calvi (Corsica, FR). Tre di questi furono fotoidentificati. Degli stessi animali furono raccolte diverse ore di registrazioni acustiche. Fra i tre animali fotoidentificati, la comparazione dei *natural markings* delle code (Dufault and Whitehead, 1995) permise di riconoscere l'animale SW0695, nell'occasione nominato SW0996A (Fig. 2).

Grazie alla visualizzazione della misura dell'IPI rilevata sui click emessi subito dopo le immersioni fotoidentificate (Pavan *et al.*, 2000), questo individuo fu seguito e registrato separatamente dagli altri per più di quattro ore (Tab. 2). In entrambi gli avvistamenti, le dimensioni dell'animale, stimate a vista, furono valutate fra i 12 e i 13 m.

Dalle registrazioni raccolte dall'animale SW0695 su 8 cicli di immersione consecutivi, fu possibile estrarre un valore medio dell'IPI calcolato da 756 *click* pari a 5,17 millisecondi (Tab. 3) che, secondo l'equazione proposta da Clarke (1978), corrispondono ad una lunghezza totale del corpo di 11,65 m, mentre applicando la formula proposta da Gordon (1991) il valore risulta essere di 12,33 m.

Nelle registrazioni effettuate nel 1996, su 3 immersioni successive dello stesso animale, la durata media dell'IPI rilevata dall'analisi di 334 *click* fu di 5,39 millisecondi, corrispondente a una lunghezza di 11,99 m secondo Clarke (1978) e di 12,62 m secondo Gordon (1991).

Tab. 3 - Click analizzati e statistica.
Tab. 3 - Analysed clicks.

Individui	N	Somma	Media	Varianza
SW0695	756	3909.6299	5.1714	0.0046
SW0996A	334	1800.0733	5.3894	0.0017

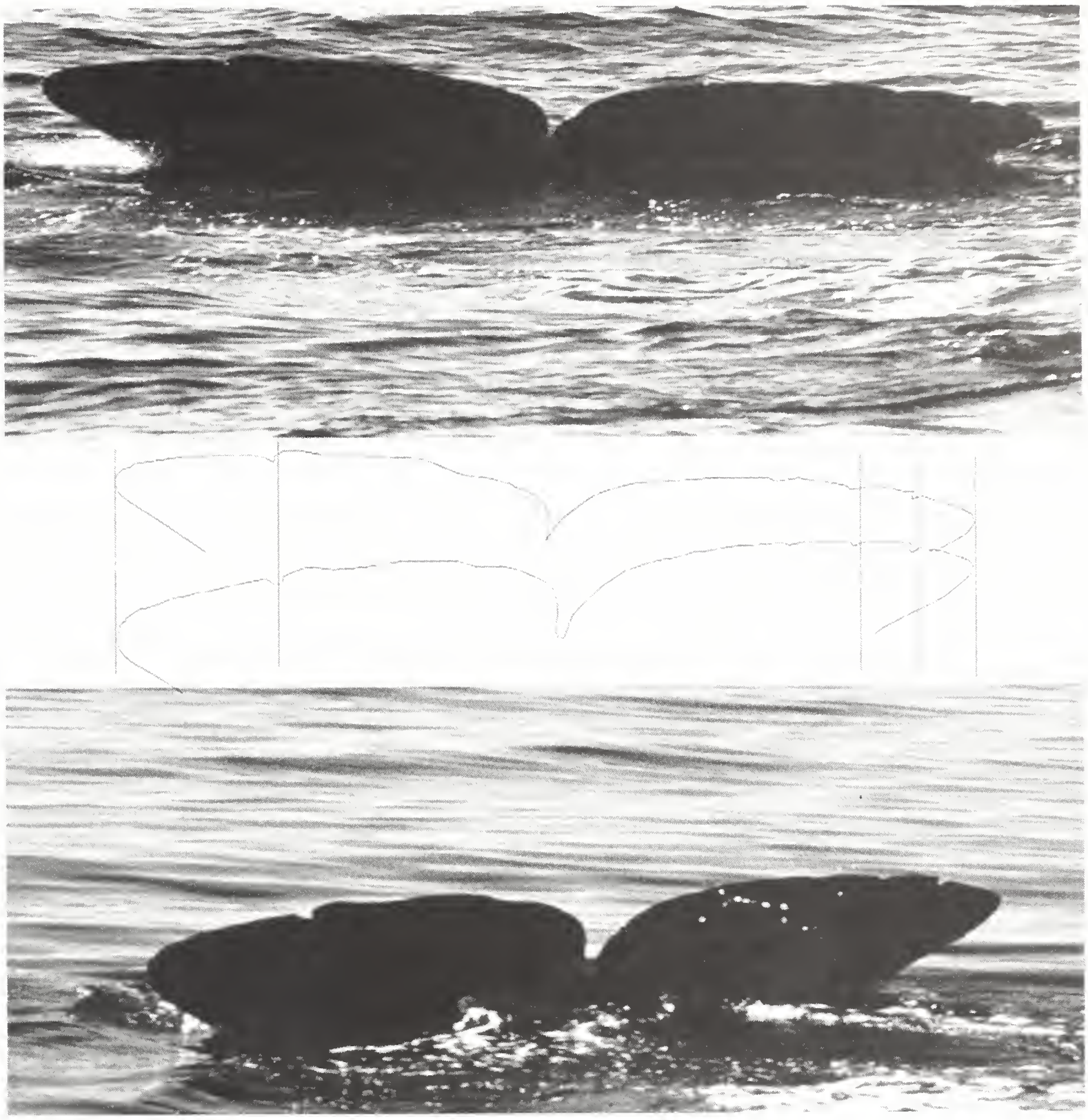


Fig. 2 - Comparazione dei profili delle code risultanti dalle foto ID del giugno 1995 (in alto) e del settembre 1996 (in basso).
Fig. 2 - Comparison of the tales' edge from the photo-id taken in 1995 (upper picture) and 1996 (lower picture).

La differenza tra la media degli IPI dei due campioni (SW0695 e SW0996A) è statisticamente significativa ($F_{1,1088}$ = 2939,387, P <0,01) (Tab. 4).

Tab. 4 - Test ANOVA.
Tab. 4 - ANOVA test.

Fonte di variazione	Devianza	Gradi di libertà	Varianza	F	Valore di P	F critico
Tra gruppi	11.00643	1	11.00643	2939.387	<0.01	6.658183
Entro gruppi	4.073976	1088	0.003744			
Totale	15.0804	1089				

L'incremento delle dimensioni nel periodo di tempo intercorso fu quindi di 34 e 29 cm rispettivamente, secondo la formula applicata.

La lunghezza totale del corpo ottenuta in entrambe le rilevazioni corrisponde a un individuo maschio di 9 – 10 anni di età (Berzin, 1971). L'interessante dato sul valore di crescita ottenuto mediante il metodo acustico rientra negli intervalli di crescita descritti da Berzin per capodogli maschi di quell'età.

Discussione

L'applicazione di questo metodo è strettamente legata alla stabilità dell'IPI rilevato, a sua volta dipendente da una serie di fattori, alcuni dei quali ancora poco noti. In particolare, la qualità della strumentazione di rilevamento e analisi, il rapporto fra segnale e rumore ambiente e la corretta profondità dell'idrofono sono condizioni essenziali per l'ottenimento di misure IPI affidabili.

La possibilità di visualizzare in tempo reale la misura dell'IPI, permette di seguire il comportamento individuale anche di animali in gruppo, ottenendo nel contempo informazioni circa la loro taglia, età e, nel caso di dimensioni superiori ai 12 m, anche sul sesso. In questa specie, infatti, solo i maschi adulti superano tale valore.

Questi primi risultati ottenuti costituiscono un'incoraggiante base per lo sviluppo del metodo acustico anche nello studio delle dinamiche individuali e di gruppo dei capodogli mediterranei, da affiancare agli strumenti tradizionali di fotoidentificazione.

Ringraziamenti

La ricerca è stata eseguita grazie ai finanziamenti messi a disposizione dall'Ispettorato Centrale per la Difesa del Mare, Ministero dell'Ambiente, Roma.

L'analisi acustica dei dati e lo sviluppo delle tecnologie impiegate sono state possibili grazie al finanziamento dell'Office of Naval Research degli Stati Uniti – Grant ONR N00014-99-1-0709.

Desideriamo inoltre ringraziare gli skipper delle imbarcazioni utilizzate per le crociere del 1995 e 1996, rispettivamente Olga Arp e Gionata Montesi, la Marina Militare Italiana e l'Associazione Ambiente Mare di Roma.

Bibliografia

Arnborm T., 1987 - Individual identification of sperm whale. *Rep. Int. Whal. Comm.,* 37: 201-204.

Berzin A., 1971 - The sperm whale. Translated from Russian. *Israel program for scientific translations*, Jerusalem, 1972.

Clarke M.R., 1978 - Structure and proportions of the spermaceti organ in the sperm whale. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 58: 1-17.

Dufault S. & Whitehead A., 1995 - An assessment of changes with time in the marking pattern used for photoidentification of individual sperm whales, *Physeter macrocephalus. Marine Mammal Science*, 11 (3): 335-343.

Goold J. C., 1996 - Signal processing techniques for acoustic measurement of sperm whale body lengths. *J. Acoust. Soc. Am.*, 100 (5): 3431-3441.

Gordon J. C. D., 1991 - Evaluation of a method for determining the length of sperm whales (*Physeter catodon*) from their vocalizations. *J. Zool.*, London, 224: 310-314.

Hammond P. S., 1986 - Estimating the size of naturally marked whale populations using capture-recapture techniques. *Rep. Int. Whal. Comm.* (Special Issue 8): 253-282.

Huele R., Udo de Haes H. A., Ciano J. N. & Gordon J., 2000 - Finding similar trailing edges in large collections of photographs of sperm whales. *J. Cetacean Res. Manage*, 2 (3): 173-176.

Norris K. S. & Harvey G., 1972 - A theory of the function of the spermaceti organ of the sperm whale *Physeter catodon*. In: Animal Orientation and Navigation. Galler S. R., Schmidt Koenig K., Jacobs G. J. & Belleville R. E. (eds.). *NASA Spec. Publ.*, 262: 397-417.

Pavan G., Priano M., Manghi M. & Fossati C., 1997 - Software tools for real time IPI measurements on sperm whale sounds. Underwater Bio-Sonar and Bioacoustic Symposium. *Proc. I.O.A.*, Loughborough, UK, 19 (9): 157-164.

Pavan G. & Borsani F., 1997 - Bioacoustics research on cetaceans in the Mediterranean sea. *Mar. Fresh. Behav. Physiol.*, 30: 99-123.

Pavan G., Hayward T. J., Borsani F., Priano M., Manghi M., Fossati C. & Gordon J., 2000 - Time patterns of sperm whales codas recorded in the Mediterranean Sea 1985 -1996. *J. Acoust. Soc. Am.* 107 (6): 3487 – 3495.

Priano M., Pavan G., Manghi M. & Fossati C., 1997 - The Cetacean Sound Library of the Interdisciplinary Center for Bioacoustics and Environmental Research of the University of Pavia. Proc. Underwater Bio-Sonar and Bioacoustic Symposium. *Proc. I.O.A.*, Loughborough, UK, 19 (9): 245-249.

Priano M., Pavan G., Manghi M. & Fossati C., 2001 - Rilievi acustici sul capodoglio (*Physeter macrocephalus*) nel Mar Mediterraneo Centrale. *Natura*, Milano, 90 (2): 181-188.

Whitehead H., 1990 - Mark-recapture estimates with emigration and reimmigration. *Biometrics*, 46: 473-479.

Whitehead H., Waters S. & Lyrholm T., 1992 - Population structure of female and immature sperm whales (*Physeter macrocephalus*) off the Galapagos Islands. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 49: 78-84.

Ricevuto: 7 gennaio 2003
Approvato: 20 marzo 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (I): 83-89, Giugno 2003

Michele Zilioli

A description of *Lucanus adelmae* n. sp., a new stag-beetle from Myanmar (Coleoptera Lucanidae)

Abstract – The new species *Lucanus adelmae* is described; it is related to *L. miwai* and *L. koyamai*, from which it differs through the bigger size, the stouter and duller body, the mandibles which are longer and with a small but well marked tooth placed in the middle of inner margin of the mandible, the antennal club formed by six well developed lamellae, the blackish legs and through the general shape of the aedeagus which is stronger with a short but well developed flagellum and strongly apically curved paramera. *Lucanus dohertyi* Boileau is finally reported for the first time from Myanmar.

Key words: Lucanidae, *Lucanus*, new species, new record, Saga-in, Myanmar.

Riassunto – Descrizione di *Lucanus adelmae* n. sp., un nuovo cervo volante da Myanmar (Coleoptera Lucanidae).
La nuova specie *Lucanus adelmae*, qui descritta, è vicina a *L. miwai* e a *L. koyamai* dai quali differisce per le maggiori dimensioni, il corpo più robusto e opaco, le mandibole più lunghe e con un dente piccolo ma ben evidenziato posto nel mezzo del margine interno della mandibola, la clava antennale formata da sei lamelle ben sviluppate, le zampe nerastre e per la forma generale dell'edeago, più robusto con un flagello corto ma ben sviluppato e con l'apice dei parameri fortemente curvato. *Lucanus dohertyi* Boileau è infine segnalato per la prima volta dalla Birmania.

Parole chiave: Lucanidae, *Lucanus,* nuova specie, nuova segnalazione, Saga-in, Myanmar.

Introduction

Nagai (2000), in his recent checklist of northern Myanmar fauna, censused 87 species, and 3 subspecies of Coleoptera Lucanidae, of which 15 species belonging to the genus *Lucanus* Scopoli. To the latter I can add the recently described *L. aungsani* and *L. laminifer lucidulus* (Zilioli, 2000).

As I got the chance to study the rich collection of my colleague and friend Kiyotami Fukinuki, I could find two species of *Lucanus*, which are new for Myanmar. One is *L. dohertyi* Boileau, 1911, previously recorded from Assam (NE India) only, of which I examined a conspicuous series from Chin Hills, TungZan, and a single specimen of an unknown taxon, *L. adelmae* n. sp, from Saga-in, hereby described.

Museo Civico di Storia Naturale, Sezione di Entomologia, Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italia.
e-mail: zilioli@libero.it

Lucanus adelmae n. sp.

Holotype. ♂: W Myanmar, Saga-in, VI.2000, K. Fukinuki Legit. Deposited in the collection of Kiyotami Fukinuki, Hiroshima, Japan.

Measurements: Total length, with mandibles: 34.4 mm. Length, without mandibles: 27.8 mm. Maximum head width, excluding mandibles: 9 mm. Maximum body width: 12 mm.

Description (Holotype). Body black, fairly slender, about 2.3 times as long as wide, wider in front of the middle of elytra, covered with a short and sparse yellowish pubescence, longer and thicker on metasternum. Elytra dark reddish brown, darkening to black toward the side and along the suture. Antennae and palpi black. Legs mostly blackish, femora dark reddish brown with base, dorsal and ventral edges black. Apex of fore tibiae with a slightly reddish brown tinge.

Mandible slender, regularly curved from base to the simply pointed and feebly flattened apex; finely sculptured and matt, sparsely punctured and proximally pubescent. Median tooth small, conical, feebly bent upwards, placed in the middle of the inner margin of the mandible, preceded and followed by one scarcely developed, blunt tubercle.

Head transverse (W/L: 1.73), finely and irregularly sculptured throughout, matt, covered by a sparse appressed yellowish pubescence. Frons trapezoidal, slightly concave, totally fused with the epistoma, the latter apically rounded and densely fringed with yellowish hairs. Frontal ridge concave, more developed laterally and almost vanishing in the middle. Lateral ridge weakly sinuate behind the anterior angle, with rounded and blunted posterior angles. Anterior angle strongly projecting laterally but not exceeding the prominent eye, with canthus penetrating less than half the diameter of the eye. Mentum large, trapezoidal, finely sculptured with widely rounded anterior angles, covered with sparse yellowish hairs. Antennal club formed by antennomeres 5-10. Joints 6-10 with a strong, long and pubescent lamella; joint 5 with a shorter and thinner one, smooth with only few setae.

Pronotum transverse (W/L: 1.72), convex, finely and regularly punctured and microsculptured, matt, anterior angles truncate; posterior angles feebly produced. Prosternum weakly prominent and widely rounded, covered with long and thin yellowish hairs. Scutellum transverse, rounded, slightly pointed posteriorly, deeply punctured and covered with long yellowish hairs throughout except a narrow, smooth lateral margin. Elytra slender, finely and rather closely punctured and very superficially microreticulated, matt, along their lateral margins with sparse and fine yellowish hairs, which are patchily distributed also on the disc. Probably elytral pubescence is almost uniform in freshly hatched specimens. Suture feebly raised in its apical three fourth. Shoulder indistinctly toothed. Legs slender, finely sculptured, covered with sparse and short yellowish hairs, shorter on fore tibiae. Fore and middle tibiae with three preapical spines. Hind tibia with one very small and scarcely produced preapical spine.

Aedeagus (Fig. 1): flagellum short, strongly widened apically; middle lobe slender and shorter than parameres, which are strongly curved apically.

Female unknown.

Derivatio nominis: this species is dedicated to my mother Adelma, who for many years, with endless patience, stood my "strange animals".

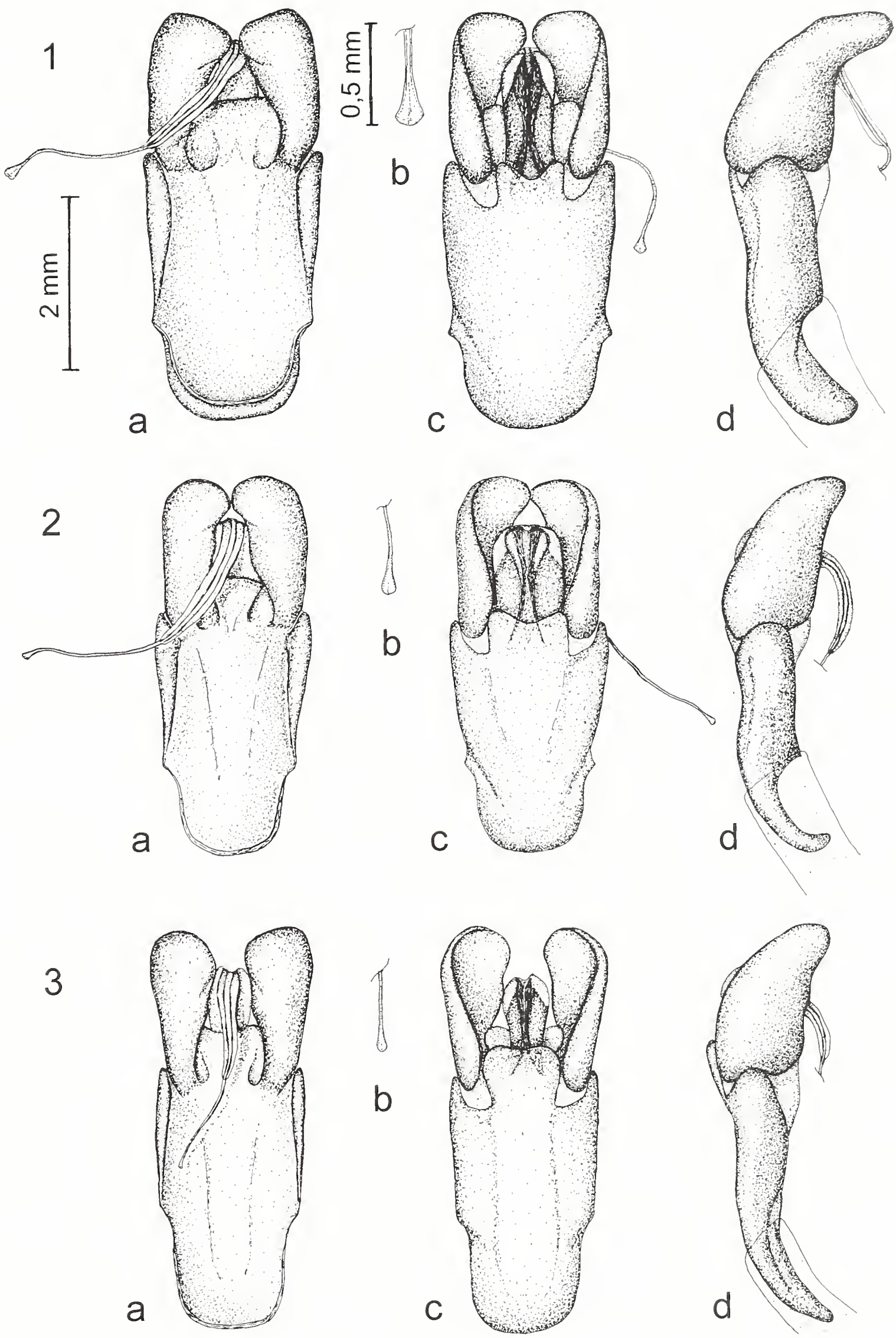


Fig. 1-3 -1) *Lucanus adelmae* n. sp. 2) *Lucanus koyamai* Akiyama & Hirasawa. 3) *Lucanus miwai* Kurosawa. Aedeagus. a) dorsal view; b) apex of flagellum; c) ventral view; d) lateral view.
Fig. 1-3 -1) *Lucanus adelmae* n. sp. 2) *Lucanus koyamai* Akiyama & Hirasawa. 3) *Lucanus miwai* Kurosawa. Aedeagus. a) visione dorsale, b) apice del flagello, c) visione ventrale, d) visione laterale.

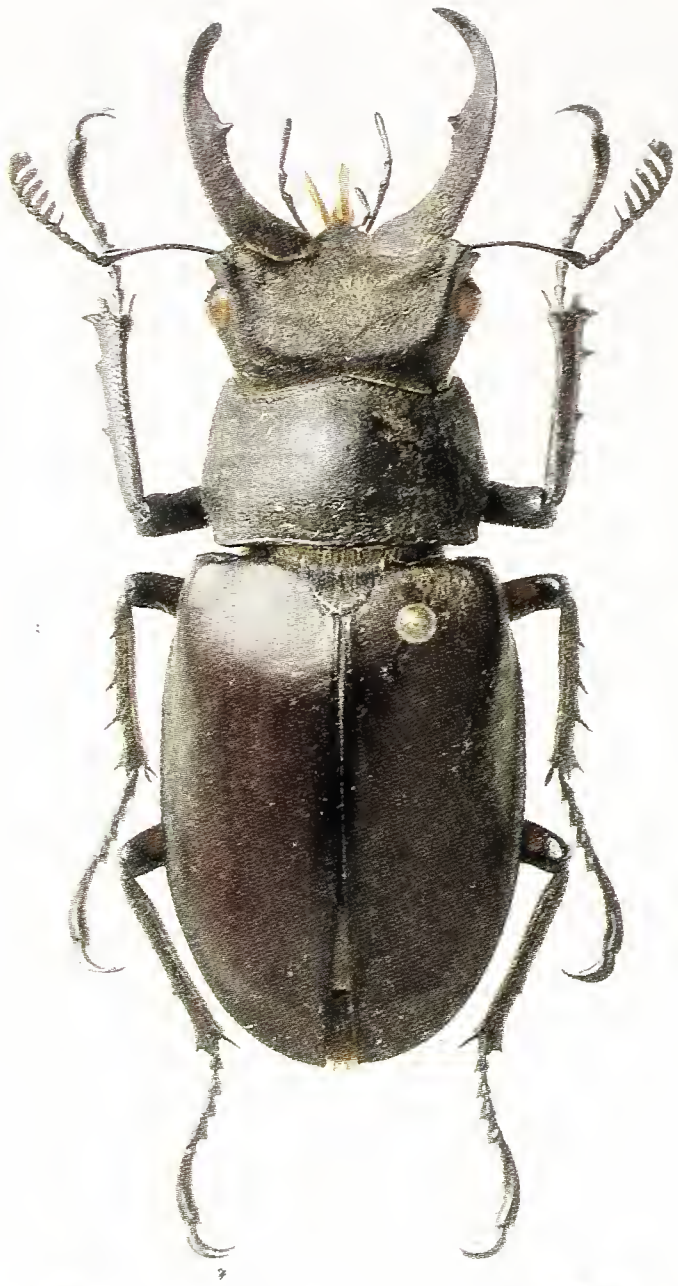


Fig. 4) *Lucanus adelmae* n. sp. Male. Holotype and head's detail (Coll. Fukinuki, Hiroshima, Japan).
Fig. 4) *Lucanus adelmae* n. sp. Maschio. Olotipo e particolare del capo (Coll. Fukinuki, Hiroshima, Japan).

Fig. 5) *Lucanus koyamai* Akiyama & Hirasawa. Male Thailand and head's detail (Author's coll.).
Fig. 5) *Lucanus koyamai* Akiyama & Hirasawa. Maschio Tailandia e particolare del capo (coll. dell'autore).

Fig. 6) *Lucanus miwai* Kurosawa. Male Taiwan and head's detail (Author's coll.).
Fig. 6) *Lucanus miwai* Kurosawa. Maschio Taiwan e particolare del capo (coll.dell'autore).

Remarks

This new species is closely related to *Lucanus miwai* Kurosawa, 1966, from Taiwan and *L. koyamai* Hirasawa & Akiyama, 1990, from North Thailand. However *L. adelmae* can be easily distinguished at glance from the two above mentioned species through the bigger size, the stouter and duller body, the longer mandibles bearing a small, but well evident median tooth on the inner margin, the antennal club formed by six well developed lamellae instead of five as in *L. koyamai* and four as in *L. miwai*, through the blackish legs and the shape of the aedeagus, which is stronger with a short, but well developed, flagellum and strongly apically curved paramera.

Acknowledgements

I am deeply grateful to my friend Kiyotami Fukinuki, who entrusted me with the study of his interesting material. Many thanks also to my dear colleagues: Carlo Pesarini, Maurizio Pavesi and Fabrizio Rigato (Museum of Natural History of Milan) for their critical readings of the manuscript.

References

Hirasawa H. & Akiyama K., 1990 – Two new stag beetles of the genus *Lucanus* from Southeast Asia. *Ent. Rev. Japan.*, XLV (1): 53-58.

Boileau M. H., 1911 – Description de quelques espèces nouvelles de Lucanides appartenant aux collections du British Museum. *Trans. Ent. Soc. Lond.*, part II (oct): 426-451.

Kurosawa Y., 1966 – Descriptions of two new species of the genus *Lucanus* Scopoli from Formosa (Coleoptera, Lucanidae). *Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo*, 9 (3): 339-344.

Nagai S., 2000 – Twelve new species, three new subspecies, two new status and with the chick list of the family Lucanidae of northern Myanmar (Coleoptera: Lamellicornia). In Nose (ed.): The insects of Myanmar. *Notes on Eurasian Insects,* 3: 73-108.

Zilioli M., 2000 – Contribution to the Knowledge of the stag beetles of the genus *Lucanus* from Southeastern Asia (Coleoptera Lucanidae). *Ann. Mus. civ. St. nat. Ferrara*, 2 (1999): 41-55.

Ricevuto: 10 marzo 2003
Approvato: 27 marzo 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (I): 91-132, Giugno 2003

Giacomo Bracchi*, Enrico Banfi** & Adriano Soldano***

Aggiunte alla flora della Provincia di Piacenza e della Regione Emilia-Romagna: segnalazioni inedite e dati da un'antica opera pre-linneana

Riassunto – Sono riportati i risultati delle indagini floristiche preliminari svolte, tra l'estate 2001 e la primavera 2003, sul territorio del Gruppo di Monte Ragola e delle zone limitrofe (alta Val Nure), all'estremità orientale dell'Appennino Ligure-Emiliano. I dati elaborati sono stati in gran parte raccolti entro il comprensorio della Val Lardana, affluente alla destra idrografica della Val Nure e contrafforte settentrionale del Gruppo del Ragola (Comuni di Farini e Ferriere, Provincia di Piacenza). Al notevole valore del paesaggio vegetale dell'area considerata, dove abbiamo rilevato 33 *taxa* degni di nota per la flora della Provincia di Piacenza e dell'Emilia-Romagna, contribuiscono alcune prerogative fisiografiche, geologiche ed ecologiche del territorio, quali la notevole escursione altitudinale, la presenza di estesi affioramenti serpentinitici delle Unità Liguridi e una geomorfologia di natura fondamentalmente glaciale. In base a quanto esposto nel presente contributo risultano 14 entità nuove per la flora piacentina (*Ballota nigra* L. ssp. *nigra*, *Bunium bulbocastanum* L., *Coritospermum lucidum* (Mill.) Reduron, Charpin et Pimenov ssp. *seguieri* (Jacq.) Leute, *Digitalis micrantha* Roth, *Duchesnea indica* (Andrews) Focke in Engl. et Prantl, *Euphorbia carniolica* Jacq., *Euphrasia kerneri* Wettst., *Hypericum perforatum* L. ssp. *angustifolium* (DC.) A.Fröhl., *Micromeria graeca* (L.) Benth. ex Rchb., *Ononis spinosa* L. ssp. *foetens* (All.) Širj., *Potamogeton nodosus* Poir. in Lam., *Pteroselinum austriacum* (Jacq.) Rchb., *Senecio doronicum* L. ssp. *gerardi* (Grod. et Gren.) Nyman e *Verbascum densiflorum* Bertol.) e 9 che rappresentano una novità anche per l'Emilia-Romagna (*Danthonia* x *breviaristata* (Beck) Vierh., *Epilobium obscurum* Schreb., *Euphorbia myrsinites* L., *Lactuca quercina* L. ssp. *chaixii* (Vill.) P.Fourn., *Malva pusilla* Sm. in Sowerby, *Potentilla pusilla* Host, *Rhinanthus mediterraneus* (Sterneck) Sennen, *Serratula lycopifolia* (Vill.) A.Kern. e *Trinia dalechampii* (Ten.) Janch.). La segnalazione di altri 9 *taxa* consente inoltre di abbassare di 8 unità il numero delle specie di flora piacentina che necessitavano di conferma in tempi recenti (*Adenostyles glabra* (Mill.) DC., *Barbarea verna* (Mill.) Asch., *Polygala angelisii* Ten., *Potentilla crantzii* (Crantz) Beck ex Fritsch, *Ranunculus boreoapeninus* Pignatti, *Rubus canescens* DC., *Sinapis alba* L. ssp. *alba* e *Viola bertolonii* Pio), in quanto *Cyclamen hederaefolium* Aiton deve momentaneamente continuare a comparire, secondo l'opinione degli autori, nella lista delle specie la cui presenza deve essere confermata. Sono infine riportate le più antiche segnalazioni di flora piacentina ad oggi note: si tratta, infatti, di dati addirittura pre-linneani, tuttavia rilevati e analizzati con un certo rigore scientifico, raccolti verso la fine del Cinquecento da Antonio Anguissola, collaboratore del celebre Ulisse Aldrovandi, sul territorio dell'attuale Provincia di Piacenza.

Parole chiave – Flora piacentina, Gruppo di Monte Ragola, Val Lardana, serpentiniti.

* Viale Gran Sasso 3, 20131 Milano, Italia. e-mail: mojak@inwind.it
** Museo Civico di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia 55, 20100 Milano, Italia. e-mail: enrico.banfi@comune.milano.it
*** Largo Brigata Cagliari 6, 13100 Vercelli, Italia. e-mail: gorgonad@libero.it

Abstract – Additions to Piacenza Province and Emilia-Romagna Region Flora: unpublished and historical data.

Following are the results of the preliminary surveys lead, from summer 2001 to spring 2003, on flora of Mount Ragola Group and surroundings (upper Nure Valley), on a territory set in the eastern part of Ligurian-Emilian Apennines. Most of the collected data belongs to localities of Lardana Valley, the most extended basin among those of Nure Valley, placed on the right side of Nure Stream. The territory of Lardana Valley is included in the boundaries of Ferriere and Farini Communes (South-East of Piacenza Province), on the northern slope of Mount Ragola Group. This area, where we found 33 *taxa* that represent a novelty for Piacenza Province and/or for Emilia-Romagna Region, is characterized by an exceptional flora due to particular phisiographic, geologic and geomorphologic prerogatives, such as a wide altitudinal range, the presence of extendend serpentinites outcrops belonging to Ligurid Units and a substancially glacial geomorphology. Among the 33 *taxa* that we indicate there are 14 entities that are completely new only for Piacenza Province (*Ballota nigra* L. ssp. *nigra*, *Bunium bulbocastanum* L., *Coritospermum lucidum* (Mill.) Reduron, Charpin et Pimenov ssp. *seguieri* (Jacq.) Leute, *Digitalis micrantha* Roth, *Duchesnea indica* (Andrews) Focke in Engl. et Prantl, *Euphorbia carniolica* Jacq., *Euphrasia kerneri* Wettst., *Hypericum perforatum* L. ssp. *angustifolium* (DC.) A.Fröhl., *Micromeria graeca* (L.) Benth. ex Reichenb, *Ononis spinosa* L. ssp. *foetens* (All.) Širj., *Potamogeton nodosus* Poir. in Lam., *Pteroselinum austriacum* (Jacq.) Rchb., *Senecio doronicum* L. ssp. *gerardi* (Godr. et Gren.) Nyman e *Verbascum densiflorum* Bertol.) and 9 also for Emilia-Romagna Region (*Danthonia* x *breviaristata* (Beck) Vierh., *Epilobium obscurum* Schreb., *Euphorbia myrsinites* L., *Lactuca quercina* L. ssp. *chaixii* (Vill.) P.Fourn., *Malva pusilla* Sm. in Sowerby, *Potentilla pusilla* Host, *Rhinanthus mediterraneus* (Sterneck) Sennen, *Serratula lycopifolia* (Vill.) A.Kern. e *Trinia dalechampii* (Ten.) Janch.). Moreover, the location of other 9 *taxa* reduces of 8 the number of species of Piacenza Province flora, the presence of which needed recent confirmations (*Adenostyles glabra* (Mill.) DC., *Barbarea verna* (Mill.) Asch., *Polygala angelisii* Ten., *Potentilla crantzii* (Crantz) Beck ex Fritsch, *Ranunculus boreoapenninus* Pignatti, *Rubus canescens* DC., *Sinapis alba* L. ssp. *alba* e *Viola bertolonii* Pio), because *Cyclamen hederaefolium* Aiton must continue to figure, in the opinion of the authors, among these species. Finally we report the floristic data collected by Antonio Anguissola, collaborator of the famous botanist Ulisse Aldrovandi, during the last decades of XVI century: they are the oldest floristic data, surveyed and analyzed with scientific principles, known for the present territory of Piacenza Province.

Key words – Flora of Piacenza Province, Mount Ragola Group, Lardana Valley, serpentinites.

Introduzione

La presenza entro il territorio della Provincia di Piacenza delle specie cui è fatto riferimento tra le segnalazioni inedite analizzate nel presente contributo è stata individuata, nel periodo compreso tra l'estate 2001 e la primavera 2003, presso alcune località comprese entro il territorio del Comune di Ferriere e del Comune di Farini, in Alta Val Nure (Piacenza). Tali segnalazioni, che abbiamo confrontato con il compendio della flora piacentina recentemente compilato da Romani & Alessandrini (2001), costituiscono i risultati preliminari delle indagini floristiche condotte sul territorio del Gruppo di Monte Ragola e delle zone limitrofe (Bracchi & Banfi, in preparazione). Le medesime consentono, da un lato, di ampliare il numero di *taxa* conosciuti per la Provincia di Piacenza, dall'altro di ridurre il numero di specie per cui era attesa conferma dell'eventuale presenza nel piacentino.

Il Gruppo di Monte Ragola è localizzato all'estremità sud-est della Provincia di Piacenza, in corrispondenza del crinale, sub-perpendicolare allo spartiacque principale dell'Appennino Ligure-Emiliano, che separa la Val Nure dalla Val Taro (Provincia di Parma). Come già evidenziato da Montanari & Guido (1980), Guido & Montanari (1983), Cartasegna (1984), Pirola (1984), Tomaselli *et al.* (1985), Petriccione (1988), Marchiori *et al.* (1991), Sburlino *et al.* (1993) e Gentile (1995), l'area possiede un interessante patrimonio floristico, reso eccezionale sia dalle

vicende climatiche che hanno interessato il crinale appenninico nei periodi glaciale e post-glaciale (Bertolani Marchetti, 1980; Losacco, 1982; Bertoldi, 1984; Marchetti *et al.*, 1985; Braggio Morucchio *et al.*, 1991), favorendo l'ingresso di innumerevoli entità orofitiche, artico-alpine, circumboreali e di ambienti umidi (Ambrogio *et al.*, 1988; Romani, 1999; Bracchi, 2003; Bracchi & Banfi, in preparazione), sia dalle peculiari condizioni ecologiche e geochimiche imposte dagli estesi affioramenti serpentinitici delle Unità Liguridi (Alessandrini, 1993). Tale tipologia di rocce è infatti accompagnata da comunità vegetali ecologicamente, morfologicamente e fisiologicamente caratteristiche (Pichi Sermolli, 1948; Pignatti & Pignatti, 1976; Ferrari *et al.*, 1992; Chiarucci *et al.*, 1995; Vergnano Gambi, 1993), selezionate sulla base di caratteristiche proprie delle rocce serpentinizzate, quali il basso livello di macronutrienti, con il rapporto Ca/Mg<1 (Proctor & Woodell, 1975; Bini *et al.*, 1984; Brooks, 1987; Vergnano Gambi, 1992; Vergnano Gambi & Gabbrielli, 1992; Chiarucci *et al.*, 1998; Lombini *et al.*, 1998), l'elevata concentrazione di alcuni metalli pesanti (Ni, Cr, Co), che possono avere un effetto tossico sulla vegetazione, e la capacità di produrre una forte influenza microclimatica a causa del colore tipicamente scuro e della spiccata permeabilità (Proctor, 1971; Brooks & Radrod, 1978; Brooks *et al.*, 1979; Gabbrielli *et al.*, 1981 e 1990; Vergnano Gambi *et al.*, 1982; Reeves *et al.*, 1983; Reeves, 1988; Vianello, 1993; Dinelli & Lombini, 1996).

L'indubbio valore del paesaggio vegetale dell'alta Val Nure trova conferma nei dati forniti da Romani & Alessandrini (2001) che, elencando 1.590 specie accertate e 385 da confermare per la Provincia di Piacenza, hanno riportato gli elenchi floristici relativi ai 41 biotopi di maggiore interesse botanico della Provincia, indicandone 6 solo per il Gruppo di Monte Ragola. Analogamente Alessandrini & Bonafede (1996), passando in rassegna le località non comprese entro aree protette ma di grande interesse per la conservazione della flora dell'Emilia-Romagna, hanno individuato 8 quadranti della Carta Tecnica Regionale (scala 1:10.000) in corrispondenza dei quali è stato rilevato un elevato numero di specie di flora protetta: 3 di questi quadranti includono località riferibili al Gruppo di Monte Ragola.

Per la nomenclatura e l'ordinamento delle specie e delle famiglie trattate nel presente lavoro si è fatto riferimento a Pignatti (1982), eccetto che per le Apiaceae, per le quali abbiamo tenuto conto dei contributi di Pimenov & Leonov (1993) e di Reduron *et al.* (1997), e nel caso di Amaranthaceae, Polygonaceae, Clusiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Asteraceae e Cyperaceae, per le quali abbiamo adottato soluzioni critiche che tengono conto dei contributi di Cronquist (1981 e 1988), Brisse & Kerguélen (1994) e Kerguélen (1994). Inoltre, in considerazione dei recenti progressi della biologia molecolare applicata alla botanica sistematica e filogenetica, abbiamo preferito rivedere la delimitazione di alcune famiglie così come proposta nella 'Flora d'Italia' (Pignatti, 1982), in modo particolare per quanto concerne le Sapindaceae (Savolainen *et al.*, 2000), le Primulaceae, che andrebbero in parte smembrate nelle Myrsinaceae (Anderberg *et al.*, 1998; Mast *et al.*, 2001; Trift *et al.*, 2002), e le Poaceae (Grass Phylogeny Working Group, 2001; Michelangeli *et al.*, 2003). Un discorso a parte sotto questo punto di vista meritano infine le Scrophulariaceae cui, secondo Oxelman *et al.* (1999), andrebbero riferiti solo due generi della flora italiana, *Scrophularia* L. e *Verbascum* L., e che per il resto andrebbero smembrate nelle Orobanchaceae (Young *et al.*, 1999), per esempio *Euphrasia* L., *Pedicularis* L. e *Rhinanthus* L., e nelle Veronicaceae (Olmstead *et al.*, 2001), come *Digitalis* L. e *Veronica* L., essendone stata riconosciuta un'origine polifiletica. Per le Orchidaceae ci siamo infine basati su Grünanger (2000).

I nomi degli autori sono stati abbreviati secondo Brummit & Powell (1992). Nei casi in cui sono stati adottati binomi specifici diversi da quelli desunti da Pignatti (1982), è riportata tra parentesi l'indicazione nomenclaturale utilizzata da quest'ultimo.

Area di studio

Inquadramento geografico

Le indagini floristiche preliminari del Gruppo di Monte Ragola sono state condotte con particolare attenzione entro il territorio della Valle del Torrente Lardana (Foglio 72 III SE Groppallo, Foglio 84 IV NO Ferriere e Foglio 84 IV NE Pione della Carta d'Italia 1:25.000), affluente alla destra idrografica del Torrente Nure, dove sono situate la maggior parte (94,5%) delle località presso cui abbiamo individuato specie nuove o in attesa di conferma per la flora piacentina. Le due località rimanenti (5,5%) sono invece situate in corrispondenza del ramo principale della Val Nure: di esse verrà data descrizione più dettagliata nel paragrafo successivo.

Per la maggior parte del suo sviluppo la Val Lardana, che con un'altitudine media di 923 m s.l.m. e circa 30 km^2 di superficie rappresenta il più esteso sottobacino della Val Nure (Andrei & Gandolfi, 1965), si estende, parallelamente alle altre valli principali del versante appenninico padano, in direzione SO-NE, toccando una quota massima di 1.711 m s.l.m. in corrispondenza della vetta di Monte Ragola (44° 35' 19"Lat. N, 9° 32' 19" Long. E) e una quota minima di 490 m s.l.m. in località Molino del Bianco (44° 40' 09" Lat. N, 9° 34' 14" Long. E), dove confluisce nel ramo principale della Val Nure dopo aver subito, in prossimità dell'abitato di Le Moline (540 m s.l.m.), una brusca deviazione verso nord-ovest. La valle appare delimitata a S-SE dall'allineamento delle cime di Monte Ragola, Monte Camulara (1.563 m s.l.m.), Groppetto (1.021 m s.l.m.) e Costiera Castellotto (1.021 m s.l.m.), che separa in parte il bacino del Torrente Nure dal bacino del Torrente Taro, a N-NO dalla congiungente le località Proverasso (550 m s.l.m.), S. Gregorio (720 m s.l.m.), Monte San Martino (1.203 m s.l.m.), Monte Roccone (1.412 m s.l.m.) e Prato Grande (1.415 m s.l.m.), a occidente della quale si aprono la Valle dell'Ellero e il ramo principale della Val Nure. In base a quanto esposto risulta che l'area investigata è caratterizzata da quasi 1.200 m di escursione altitudinale, fattore che naturalmente influenza non poco la notevole diversità floristica del territorio.

L'area investigata è articolata in tre sottobacini principali: la Val Lardana *sensu stricto* (72% delle località indicate), compresa entro i confini amministrativi del Comune di Ferriere fatta eccezione per la sponda destra del tratto localizzato a nord dell'abitato di Le Moline (Comune di Farini), la Valle del Rio Lago Bino (5,5% delle località), che si sviluppa totalmente entro il Comune di Ferriere e alla sinistra idrografica del Torrente Lardana, raggiungendo le quote limite di 1.412 m s.l.m. (Monte Roccone) e 750 m s.l.m. (località Ponte Lardana), e la Valle del Torrente Liscato (17% delle località), che si sviluppa nel territorio del Comune di Farini e alla destra idrografica del Torrente Lardana, raggiungendo le quote limite di 1.021 m s.l.m. (Il Groppetto) e 540 m s.l.m. (località Le Moline).

Geomorfologia e geologia

Da un punto di vista geomorfologico l'area in esame è contraddistinta, a partire da un'altitudine di circa 850 m s.l.m., dalla diffusione di tracce più o meno

evidenti dei ghiacciai würmiani (struttura terrazzata dei versanti, valli a doccia, circhi glaciali il cui fondo è spesso occupato da specchi d'acqua e/o praterie igrofile, ombelichi vallivi, cordoni morenici, massi erratici, ecc...) che nel Gruppo di Monte Ragola hanno raggiunto, proprio in corrispondenza della Val Lardana, il limite nivale in assoluto più basso di tutto l'Appennino Settentrionale, grazie soprattutto alla favorevole esposizione che caratterizza la vallata (Rovereto, 1904; Losacco, 1940, 1947, 1949 e 1982; Marchetti *et al.*, 1985). A quote minori la valle mostra invece un classico profilo trasversale a "V", con il fondo parzialmente alluvionato.

I paesaggi glacializzati sono evidenti soprattutto in corrispondenza del settore sud occidentale della Val Lardana, ovvero laddove affiorano (Bellinzona *et al.*, 1968; Elter & Marroni, 1992; Elter *et al.*, 1997) le ofioliti cretacico-giurassiche del Complesso di Monte Ragola (Unità tettonica Monte delle Tane) e del Complesso di Pietra Parcellara (Unità Tettonica Groppallo). Nella parte alta della valle le ofioliti affiorano quasi esclusivamente sotto forma di enormi masse di ultramafiti a vario grado di serpentinizzazione, rocce metamorfiche particolarmente resistenti nei confronti dei processi di degradazione meteorica, la cui presenza ha favorito la conservazione nel tempo delle emergenze geomorfologiche glaciali, dando contemporaneamente origine a evidenti fenomeni di erosione differenziale (Bini *et al.*, 1974; Brunacci *et al.*, 1976; Ambrogio *et al.*, 1998). Il settore centro-orientale è invece in gran parte interessato dall'affioramento dei depositi torbiditici ed emipelagitici (soprattutto marne e calcari, ma anche arenarie e argilliti) delle Unità Liguridi e della Successione Epiligure. A queste ultime sono, infatti, rispettivamente attribuibili l'Unità tettonica Orocco (affiorante con la Formazione del Flysch di Monte Orocco) e l'Unità tettonica Cassio (affiorante con le Formazioni del Flysch di Monte Cassio, delle Argille varicolori di Cassio e delle Arenarie di Scabbiazza), entrambe di età cretacica, in cui rientrano i suddetti depositi (Braga, 1965; Bellinzona *et al.*, 1968 e 1971; Papani & Zanzucchi, 1969 e 1970; Rio *et al.*, 1983; Rio & Villa, 1987; Ghiselli *et al.*, 1991; Elter *et al.*, 1997). In corrispondenza di un ristretto settore del crinale sud orientale della Val Lardana, la successione epiligure affiora anche con le arenarie e le peliti girigiastre della Formazione oligocenica di Ranzano (Membro di Varano de' Melegari), costituita da depositi di flusso gravitativo in ambiente marino profondo, e con la Formazione eocenica delle Marne di Monte Piano, costituita da emipelagiti (Catanzariti *et al.*, 1993; Martelli *et al.*, 1993; Elter *et al.*, 1997).

Clima

Il territorio della Val Lardana occupa un'area compresa tra le isoiete di 1.500 mm e 2.500 mm di pioggia annui (con 100-130 giorni di pioggia per anno l'alta Val Nure è una delle aree più piovose di tutto l'Appennino Settentrionale) ed è caratterizzato da una temperatura media annua compresa tra 6° e 10° C (Andrei & Gandolfi, 1965; Montanari & Guido, 1980; Lega, 2001). Analogamente a tutto il settore montano dell'Appennino Piacentino l'area in esame è quindi contraddistinta da un clima temperato fresco, temperato freddo al di sopra di circa 1.400-1.500 m s.l.m., e da un regime pluviometerico appenninico, con un massimo principale in autunno e un massimo secondario in primavera (Romani & Alessandrini, 2001). Piuttosto frequenti sono le nebbie: con una umidità relativa annua dell'80% la Val Lardana rappresenta, infatti, una delle zone più umide di tutto l'Appennino

Piacentino (Lega, 2001). La copertura del manto nevoso perdura solitamente da novembre-dicembre fino a marzo-aprile, ma la quota elevata e l'esposizione a nord di certi versanti possono in alcuni casi favorirne la persistenza anche fino a maggio.

Vegetazione

Le comunità vegetali presenti in Val Lardana possono essere raggruppate entro due ambiti altitudinali principali (Ubaldi 1980a, 1980b e 1989) corrispondenti alla fascia vegetazionale supra-mediterranea (530-800/1.000 m s.l.m.), dove dominano boschi in gran parte attribuibili alle alleanze *Laburno-Ostryon carpinifoliae* Ubaldi 1980 e *Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. 1931 (ordine *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. 1932, classe *Querco Fagetea* Br.-Bl. et Vl. 1937), e alla fascia vegetazionale montana-oceanica (800/1.000-1.400/1.700 m s.l.m.), dove nella maggioranza dei casi si riscontra una composizione floristica dominata da popolamenti inquadrabili nelle alleanze *Geranio nodosi-Fagion* Gentile 1974 e *Luzulo-Fagion* Lohmeyer et Tx. in Tx. 1954 (ordine *Fagetalia sylvaticae* Pawl. 1928, classe *Querco Fagetea*) (Pirola, 1980; Cartasegna, 1984; Pirola, 1984; Romani, 1996; Ubaldi *et al.*, 1996; Bracchi & Banfi, in preparazione). Tanto i querceti quanto le faggete appaiono sovente compenetrati da aggruppamenti floristici riferibili ai *Prunetalia spinosae* Tx. 1952 (*Rhamno-Prunetea* Goday et Carbonell ex Tx. 1962), ma solo nell'ambito della fascia dominata da *Fagus sylvatica* L. si incontrano comunità arbustive riferibili all'alleanza *Genistion* Böch 1943 (*Vaccinio-Genistetalia* Schub. 1960, *Nardo-Callunetea* Prsg. 1949). Piuttosto tipica è inoltre la flora riscontrabile in prossimità dei greti di torrenti e ruscelli, soprattutto in corrispondenza del piano vegetazionale supra-mediterraneo, dove compaiono con una certa frequenza boscaglie e arbusteti igrofili riferibili ai *Salicetalia purpureae* Moor 1958 quando sono diffusi *Salix apennina* Skvortsov, *Salix caprea* L., *Salix eleagnos* Scop. e *Salix purpurea* L., ai *Fagetalia sylvaticae* (*Alno-Ulmion* Br.-Bl. et Tx. 1943) quando abbondano *Alnus incana* (L.) Moench, *Fraxinus excelsior* L., *Imperatoria verticillaris* (L.) DC. (=*Peucedanum verticillare* (L.) Koch), *Populus nigra* L. e *Populus tremula* L. È inoltre da sottolineare che l'habitat dei querceti mesofili è talvolta occupato da castagneti (località Cassimoreno e Roffi) che versano in un evidente stato di degrado, causa soprattutto problemi fitosanitari prodotti dal cancro corticale (*Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr) e dal mal d'inchiostro (*Phytophthora cambivora* (Petri) Buism), e da impianti di conifere (Monte Bercello, località Segadomenisso) principalmente dominati da *Picea excelsa* (Lam.) Link, *Pinus nigra* Arnold e *Pinus sylvestris* L. Solo in corrispondenza di quote superiori a 1.350-1.400 m s.l.m. è possibile riscontrare, laddove le condizioni ecologico-ambientali non consentono l'instaurarsi della foresta di faggio, una vegetazione costituita da elementi riferibili alla fascia vegetazionale boreale-subalpina e ai *syntaxa Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977, *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. *et al.* 1947, *Nardo-Callunetea*, *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. *et al.* 1939 e, più raramente, *Loiseleurio-Vaccinietea* Eggler 1952 (Pirola & Corbetta, 1971; Ferrari, 1978; Guido & Montanari, 1983; Ubaldi, 1989; Tomaselli *et al.*, 1996; Ferrari & Piccoli, 1997; Bracchi & Banfi, in preparazione). Il settore cacuminale di Monte Ragola è inoltre sede di comunità vegetali esclusive di alcune cime della porzione orientale dell'Appennino Ligure-Emiliano, caratterizzate dalla

presenza di *Pinus uncinata* Mill. var. *rostrata* Ant. e attribuibili all'associazione *Calamagrostio villosae-Pinetum uncinatae rostratae* Gentile 1995 (alleanza *Vaccinio-Piceeion* Br.-Bl. (1938) 1939, ordine *Vaccinio-Piceetalia* Br.-Bl. 1939, classe *Vaccinio-Piceetea*) (Gentile, 1995; Bracchi & Banfi, in preparazione). Notevole diffusione hanno infine: la vegetazione dei ghiaioni e degli sfasciumi serpentinitici, dove compaiono frequentemente aggruppamenti a *Genista radiata* (L.) Scop., a *Brachypodium genuense* (DC.) C.Römer *et* Schult.f. e/o a *Calamagrostis varia* (Schrad.) Host ssp. *corsica* (Hack.) Rouy, spesso accompagnati da comunità vegetali riconducibili alle classi *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943, *Elyno-Seslerietea* Br.-Bl. 1948 e *Thlaspietea rotundifolii*, la vegetazione delle rupi, dove talvolta si rinvengono popolamenti inquadrabili nella classe *Asplenietea trichomanis* e sovente compenetrati da numerose glareofite riferibili ad altri *syntaxa*, e la vegetazione igrofila interrante, in gran parte riferibile alle classi *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 1936, *Molinio-Arrhenatherea* Tx. 1937, *Nardo-Callunetea*, *Potametea* Klika in Klika et Novak 1941 e *Phragmitetea australis* Tx. et Prsg. 1942 (Montanari & Guido, 1980; Guido & Montanari, 1983; Alessandrini, 1993; Sburlino *et al.*, 1993; Romani & Alessandrini, 2001; Bracchi, 2003; Bracchi & Banfi, in preparazione).

Riteniamo infine degno di nota menzionare alcune entità che abbiamo recentemente rilevato in Val Lardana e che, nel territorio in esame, si possono considerare più o meno legate a substrati serpentinosi: *Alyssum bertolonii* Desv., *Armeria marginata* (Levier) Bianchini, *Armeria plantaginea* (All.) Willd., *Armeria seticeps* Rchb., *Asplenium cuneifolium* Viv., *Biscutella laevigata* L. ssp. *laevigata*, *Cardamine plumieri* Vill., *Centaurea deusta* Ten. ssp. *splendens* (Arcang.) Matthäs & Pignatti, *Danthonia alpina* Vest, *Daphne cneorum* L., *Draba aizoides* L., *Euphorbia spinosa* L. ssp. *ligustica*, *Minuartia laricifolia* (L.) Schinz & Thell. ssp. *ophiolitica* Pignatti, *Scrophularia canina* L., *Sesamoides pygmaea* (Scheele) Kuntze ssp. *pygmaea*, *Silene armeria* L. e *Stachys recta* L. var. *serpentini* (Fiori) Fiori.

Risultati

Nei successivi paragrafi vengono elencati 33 *taxa* (Tab. 1, Figg. 1 e 2) la cui presenza entro i confini amministrativi della Provincia di Piacenza non era stata precedentemente mai segnalata (19 specie, 4 sottospecie e 1 ibrido) o la cui presenza nella medesima area era ritenuta possibile o probabile (9 specie) in attesa di segnalazioni recenti (Romani & Alessandrini, 2001). Tra i *taxa* nuovi e confermati per la flora piacentina, 9 vengono segnalati per la prima volta anche per la Regione Emilia-Romagna (Alessandrini, *in verbis*) e 2 devono continuare a comparire, per le ragioni esposte nel paragrafo successivo, nella lista delle specie di flora piacentina che necessitano di conferma. Per ciascun *taxon* sono riportati il tipo biologico, adottato da Ellenberg (1974) e da Landolt (1977), la forma di crescita, desunta da Banfi & Galasso (1998), il corotipo, ottenuto da Poldini (1991), l'escursione altitudinale, per la quale si è considerato Pignatti (1982), e una breve descrizione della stazione o delle stazioni di crescita. In tabella 2 abbiamo infine riportato la lista delle specie che, secondo Romani & Alessandrini (2001), sono da considerarsi rare o rarissime nel territorio piacentino (Fig. 3) e che abbiamo recentemente rinvenuto in alta Val Nure presso 77 stazioni fino ad oggi mai segnalate.

Tab. 1 - Elenco delle specie nuove e confermate per la Provincia di Piacenza che le indagini floristiche preliminari del Gruppo di Monte Ragola hanno consenito di individuare presso alcune località del ramo principale della Val Lardana(1), della Valle del Rio Bino(2), della Valle del Torrente Liscato(3) e del ramo principale della Val Nure(4). Le specie che rappresentano una novità anche per la Regione Emilia-Romagna sono indicate con (*).

Tab. 1 – New or confirmed species for Piacenza Province located, during the preliminary surveys of Mount Ragola Group flora, at some sites of Lardana Valley s.s.(1), Bino Stream Valley(2), Liscato Stream Valley(3) and Nure Valley(4). The species that represent a novelty also for Emilia-Romagna flora are marked with (*).

TAXA NUOVI	FAMIGLIA	LOCALITÀ	DATA R.
Hypericum perforatum L. ssp. *angustifolium* (DC.) A.Fröhl.	Clusiaceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.)	II/8/2002
(*)*Potentilla pusilla* Host	Rosaceae	(2)L. Bino (1.308 m s.l.m.)	II/9/2001
Duchesnea indica (Andrews) Focke in Engl. et Prantl	Rosaceae	(1)Moglia (750 m s.l.m.)	IV/4/2002
Ononis spinosa L. ssp. *foetens* (All.) Širj.	Fabaceae	(3)P.so Pianazze (975 m s.l.m)	III/7/2002
Euphorbia carniolica Jacq.	Euphorbiaceae	(1)Moglia (750 m s.l.m.)	III/9/2002
(*)*Euphorbia myrsinites* L. (Fig. 1)	Euphorbiaceae	(4)P.te Nano (530 m s.l.m.)	IV/1/2003
(*)*Malva pusilla* Sm. in Sowerby	Malvaceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.)	II/9/2001
(*)*Epilobium obscurum* Schreb.	Onagraceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.)	III/7/2002
Bunium bulbocastanum L.	Apiaceae	(2)L.Bino (1.308 m s.l.m.)	II/7/2002
(*)*Trinia dalechampii* (Ten.) Janch.	Apiaceae	(1)Rocca dell'aquila (1.126 m s.l.m.)	I/6/2002
Coritosperum lucidum (Mill.) Reduron, Charpin et Pimenov ssp. *seguieri* (Jacq.) Leute	Apiaceae	(4)M.Nero (1.753 m s.l.m.)	IV/7/2002
Pteroselinum austriacum (Jacq.) Rchb.	Apiaceae	(1)Cascata dell'aquila (1.088 m s.l.m.)	III/6/2202
Ballota nigra L. ssp. *Nigra*	Lamiaceae	(1)Cassimoreno (830 ms .l.m.)	I/9/2002
Micromeria graeca (L.) Benth. ssp. *tenuifolia* (Ten.) Nyman	Lamiaceae	(1)Le Sese (773 m s.l.m.)	III/8/2001
Verbascum densiflorum Bertol.	Scrophulariaceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.)	IV/8/2002
Digitalis micrantha Roth	Orobanchaceae	(1)Roffi (884 m s.l.m.)	III/6/2002
Euphrasia kerneri Wettst. (Fig. 2b)	Orobanchaceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.)	II/8/2001
		(3)Segadomenisso (920 m s.l.m.)	IV/8/2001
(*)*Rhinantus mediterraneus* (Sterneck) Sennen	Orobanchaceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.)	III/5/2002
		(1)S.Gregorio (720 m s.l.m.)	IV/5/2002
Senecio doronicum L. ssp. *gerardii* (Godr. et Gren.) Nyman	Asteraceae	(1)Termini (1.320 m s.l.m.)	I/6/2002
(*)*Serratula lycopifolia* (Vill.) A.Kern.	Asteraceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m)	I/9/2002
		(3)P.no del Soppo (1.000 m s.l.m.)	
(*)*Lactuca quercina* L. ssp. *chaixii* (Vill.) P.Fourn.	Asteraceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.)	II/9/2002
Potamogeton nodosus Poir. in Lam.	Potamogetonaceae	(3)L. Sottano (900 m s.l.m.)	IV/8/2002
(*)*Danthonia* x *breviaristata* (Beck) Vierh.	Poaceae	(1)P.to Grande (1.415 m s.l.m.)	II/7/2002
TAXA CONFERMATI			
Ranunculus boreoappenninus Pignatti (Fig. 2a)	Ranunculaceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.)	IV/4/2002

Barbarea verna (Mill.) Asch.	Brassicaceae	(1)S.Gregorio (720 m s.l.m.)	II/5/2002
Sinapis alba L. ssp. *Alba*	Brassicaceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.)	I/7/2002
Rubus canescens DC.	Rosaceae	(1)Le Sese (773 m s.l.m.)	I/9/2001
Potentilla crantzii (Crantz) Beck ex Fritsch	Rosaceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.)	IV/4/2002
Polygala angelisii Ten. (Fig. 2c)	Polygalaceae	(3)Lagazzo (920 m s.l.m.)	III/6/2002
		(3)La Tomba (885 m s.l.m.)	III/6/2002
Viola bertolonii Pio	Violaceae	(1)M.Camulara (1.560 m s.l.m.)	III/6/2002
Cyclamen hederifolium Aiton	Myrsinaceae	(1)Moglia (750 m s.l.m.)	IV/8/2002
Adenostyles glabra (Mill.) DC.	Asteraceae	(1)P.to Grande (1.415 m s.l.m.)	III/7/2002

Taxa nuovi

***Hypericum perforatum* L. ssp. *angustifolium* (DC.) A.Fröhl.** (Clusiaceae), Hsc paleotemp q4; Località Cassimoreno (830 m s.l.m.), Val Lardana s.s., II settimana settembre 2002.

Per il Piacentino sono note esclusivamente la sottospecie nominale (Scardavi, 1963; Romani & Alessandrini, 2001) e la ssp. *veronense* (Schrank) Ces. in Catt. (Parmigiani, 1958) di *H. perforatum*, anche se la mancata segnalazione della ssp. *angustifolium*, che si distingue dalle altre per la presenza di sole ghiandole puntiformi lungo il bordo dei petali, è con tutta probabilità da imputarsi al fatto che tale *taxon*, già individuato nelle Province di Parma (Sburlino *et al.*, 1993), Reggio-Emilia (Bertolani Marchetti, 1948; Alessandrini, 1988) e Bologna (Alessandrini & Palazzini Cerquetella, 1997), è in realtà assai poco osservato oltre che piuttosto raro (Pignatti, 1982). Le uscite di campo pre-autunnali effettuate nel 2002 sul territorio del Comune di Ferriere hanno consentito di rilevare la sottospecie alle porte dell'abitato di Cassimoreno, ai confini dei prati che, verso sud-ovest, separano il paese dalla frazione Roffi (840 m s.l.m.). Gli esemplari di *H. perforatum* ssp. *angustifolium* sono stati raccolti presso le sponde del ruscello che, più a valle, costeggia il lato occidentale di Cassimoreno, in un ambiente particolarmente umido. Qui compaiono anche *Acer campestre* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Aegopodium podagraria* L., *Alnus incana*, *Clematis vitalba* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv., *Equisetum telmateja* Ehrh., *Fraxinus excelsior*, *Helleborus foetidus* L., *Ostrya carpinifolia* Scop. e *Quercus pubescens* Willd.

***Potentilla pusilla* Host** (Rosaceae), Hsc eur q4(5); Lago Bino (1.310 m s.l.m.), Valle del Rio Bino, II settimana settembre 2001. Prima segnalazione per l'Emilia-Romagna.

È possibile che in passato tale specie, considerata rara per l'Italia, dove è diffusa dall'arco alpino all'Emilia Romagna, sia stata confusa con *Potentilla tabernaemontani* Asch. Infatti quest'ultima, piuttosto comune in Emilia (Alessandrini, 1988; Alessandrini & Branchetti, 1997; Romani & Alessandrini, 2001; Sburlino *et al.*, 1993) e in alta Val Nure (Bracchi & Banfi, in preparazione), possiede, sul fusto e sulle foglie, peli semplici e non stellati come quelli di *P. pusilla* (Pignatti, 1982). La presente segnalazione si riferisce ad un solo esemplare rinvenuto radicante tra gli sfasciumi serpentinitici accumulati ai margini della carrareccia che, partendo dalla Località S. Gregorio (720 m s.l.m.), raggiunge le pendici di Monte Ragola in Località Prato Grande (1.415 m s.l.m.): più precisamente il rilevamento è avvenuto in corrispondenza del tratto che, risalendo le pendici nord orientali di Monte Roccone, collega il Lago Bino alla torbiera di Prato Molle (1.388 m s.l.m). Presso la suddetta località, localizzata ai margini della faggeta, sono stati rilevati elementi tipici dei *Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936 (*Festuco-Brometea*) come *Asperula ari-*

stata L. ssp. *scabra* (Presl.) Nyman, *Teucrium montanum* L. e *Trinia glauca* (L.) Dumort. ssp. *glauca*.

***Duchesnea indica* (Andrews) Focke in Engl. et Prantl** (Rosaceae), Hro avv q2; Località Moglia (750 m s.l.m.), Val Lardana s.s., IV settimana aprile 2002.

Né Romani & Alessandrini (2001) per la flora piacentina, né Alessandrini & Branchetti (1997) per la flora reggiana, ammettono la presenza della specie, originaria dell'Asia tropicale ma ormai divenuta cosmopolita, nelle rispettive Province. Tuttavia, secondo le attuali conoscenze, sembra diffusa in tutta l'Italia Settentrionale (Liguria esclusa) e in Toscana (Pignatti, 1982; Banfi & Galasso, 1998; Martini, 2000). Gli autori del presente scritto hanno potuto osservarne diversi individui, facilmente distinguibili per il colore intensamente giallo dei petali e per la morfologia del calice, presso numerosi settori del querceto che circonda la frazione Moglia, in particolare nella parte che si estende a ovest del tratto di Strada Comunale che lambisce il paese. Secondo l'opinione di chi scrive è del tutto probabile che future ricerche potranno evidenziare che, nel territorio provinciale, la specie presenta una distribuzione più ampia rispetto a quanto desumibile dalla letteratura disponibile.

***Ononis spinosa* L. ssp. *foetens* (All.) Širj.** (Fabaceae), Cre eurimed q3; Passo delle Pianazze (975 m s.l.m.), Valle del Torrente Liscato, III settimana luglio 2002.

Entità distribuita sia sulle Alpi, dalla Liguria al Cadore, sia sugli Appennini, dall'Emilia alla Toscana (Pignatti, 1982; Martini & Zappa, 1993), ma molto più rara della sottospecie nominale di *O. spinosa*, quest'ultima segnalata più volte per la flora piacentina (Scardavi, 1963; Romani & Alessandrini, 2001) e per altre Province emiliane (Alessandrini, 1988; Sburlino *et al.*, 1993; Alessandrini & Branchetti, 1997). Degna di nota è la stazione di *O. spinosa* ssp. *foetens* di cui riferiscono Sburlino *et al.* (1993) per l'abitato di Bardi (Parma), capoluogo del Comune che confina con quello di Farini a ridosso del crinale sud orientale della Val Lardana, dove è localizzata la stazione descritta nelle righe che seguono. Nel presente contributo riferiamo, infatti, di un popolamento costituito da tre individui e localizzato in prossimità del confine tra le Province di Piacenza e Parma, a poche centinaia di metri dal Passo delle Pianazze e dalla frazione Case Ini (Parma). La suddetta area è interessata dalla presenza di lembi di bosco a roverella a cui margini si sviluppano, in corrispondenza di favorevoli condizioni di insolazione e umidità, folte siepi caratterizzate dall'abbondanza di *O. spinosa* L. ssp. *spinosa* e di *Rubus ulmifolius* Schott. Nel medesimo sito compaiono *Bupleurum rotundifolium* L. e *Blackstonia perfoliata* (L.) Huds. ssp. *perfoliata*. Gli esemplari attribuibili a *O. spinosa* ssp. *foetens*, caratterizzati dalla totale assenza di spine, sono stati raccolti presso una di tali siepi, situata tra il bosco a roverella e un campo foraggifero ricco di specie degli *Arrhenatheretalia* Pawl. 1928 (*Molinio-Arrhenatherea*).

***Euphorbia carniolica* Jacq.** (Euphorbiaceae), Hsc eur q3; Località Moglia (750 m s.l.m.), Val Lardana s.s., III settimana settembre 2002. Seconda segnalazione per l'Emilia-Romagna.

Da Pignatti (1982) non indicata per la Regione Emilia-Romagna, ma solo per Piemonte, Lombardia e Triveneto, dove compare presso consorzi forestali attribuibili all'ordine *Fagion sylvaticae* Pawl. 1928 (Gafta, 1994; Odasso, 1999), è stata recentemente rinvenuta nel territorio della Repubblica di S. Marino (Suzzi Valli, *in verbis*): quest'ultima segnalazione unita al reperto trattato nel presente contributo producono un ampliamento verso sud dell'areale della specie ad oggi noto. In Val Lardana è stata raccolta, in un unico esemplare, ai margini di un bosco a roverella, in corrispondenza di un prato periodicamente falciato e sottoposto a intenso cal-

pestio a causa della vicinanza di un piccolo centro abitativo. Presso tale sito compaiono diffusamente: *Achillea millefolium* L., *Bromus hordeaceus* L., *Euphorbia dulcis* L., *Euphorbia helioscopia* L., *Geranium molle* L., *Medicago lupulina* L., *Poa pratensis* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Verbena officinalis* L. e *Veronica persica* Poir. in Lam.

***Euphorbia myrsinites* L.** (Euphorbiaceae), Cre-su eur-pont q2-4; Località Ponte Nano (530 m s.l.m.), Val Nure, IV settimana gennaio 2003 (Fig. 1). Prima segnalazione per l'Emilia-Romagna. Rilevamento: F. Roffi & A. Poggi, Piacenza.

Nota esclusivamente per Liguria, Appennino Centrale, Appennino Meridionale e Sicilia (Pignatti, 1982), dove è tuttavia considerata rara, è stata rinvenuta presso il greto del Torrente Nure, poche centinaia di metri a sud di un ponte tramite cui la Strada Statale 654 di Val Nure scavalca il torrente stesso. La stazione è localizzata a pochi metri di distanza dalla riva del torrente, in corrispondenza della cresta di un argine di materiale alluvionale grossolano, in parte depositato da una recente piena, in parte accumulato artificialmente nel corso di lavori di riassetto dell'alveo fluviale. Alla base di suddetto argine compaiono cespugli caratterizzati dall'abbondanza di *Alnus incana*, *Artemisia vulgaris* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (=*Epilobium a.* L.), *Clematis vitalba*, *Dipsacus fullonum* L., *Imperatoria verticillaris*, *Populus nigra*, *Quercus pubescens*, *Robinia pseudoacacia* L., *Rosa* spp., *Rubus ulmifolius*, *Salix purpurea, Scrophularia canina, Solidago gigantea* Aiton e *Tussilago farfara* L., nonché pozze temporanee che ospitano rigogliosi popolamenti di *Chara* spp., *Juncus effusus* L. e *Typha* spp.

***Malva pusilla* Sm. in Sowerby** (Malvaceae), Tsc eurosib q2; Località Cassimoreno (830 m s.l.m.), Val Lardana s.s., II settimana settembre 2001. Prima segnalazione per l'Emilia-Romagna.

Rarissima in Italia, è stata rilevata solo presso alcuni incolti del Trentino, del Bresciano, del Bergamasco e del Mantovano (Pignatti, 1982; Dalla Fior, 1985): ne deriva che la presente segnalazione produce un ampliamento verso sud dell'areale della specie ad oggi noto. In Val Lardana l'abbiamo localizzata proprio in corrispondenza di un luogo incolto, dove sono diffuse specie a strategia primaria ruderale (Grime *et al.*, 1988) come *Euphorbia platyphyllos* L., *Geranium robertianum* L., *Lapsana communis* L., *Mycelis muralis* (L.) Dumort., *Polygonum aviculare* L., *Rumex acetosa* L. e *Urtica dioica* L. Già nella determinazione del materiale fresco abbiamo sospettato, nonostante nell'area indagata (Tab. 2) e in Emilia sia presente l'affine *Malva neglecta* Wallr. (Sburlino *et al.*, 1993; Alessandrini & Branchetti, 1997; Romani & Alessandrini, 2001), l'attribuzione dei campioni raccolti al binomio *M. pusilla*, avendo notato dimensioni particolarmente ridotte dei glomeruli fiorali: tali osservazioni preliminari sono poi state confermate dall'analisi e dal confronto degli *exsiccata* disponibili.

***Epilobium obscurum* Schreb.** (Onagraceae), Hsc/rh eur q3; Località Cassimoreno (830 m s.l.m.), Val Lardana s.s., III settimana luglio 2002. Prima segnalazione per L'Emilia-Romagna.

Entità distribuita in Liguria, Piemonte, Lombardia, Trentino, Toscana, Lazio, Abruzzo e Sardegna, piuttosto sporadica nel resto della penisola (Pignatti, 1982; Tammaro & Frizzi, 1982). Secondo Prosser (1997) gli Appennini sarebbero interessati dalla presenza della specie "verso sud solo fino alla Toscana": in realtà è stata segnalata anche più a nord, nell'Appennino Ligure-Emiliano (Minuto, 1994), più precisamente presso la torbiera di Prato della Cipolla (1.580 m s.l.m.), in Provincia di Genova (Comune di S. Stefano d'Aveto) ma in corrispondenza del versante

Fig. 1 – *Euphorbia myrsinites*, Ponte Nano (530 m s.l.m.), Val Nure (Piacenza): prima stazione per la Regione Emilia Romagna, rilevata nel corso delle indagini floristiche preliminari del Gruppo di Monte Ragola (rilevamento: A. Poggi & F. Roffi, Piacenza; foto: G. Bracchi)
Fig. 1 – *Euphorbia myrsinites*, Ponte Nano (530 m s.l.m.), Nure Valley (Piacenza): first station for Emilia-Romagna Region, located during the preliminary surveys of Mount Ragola Group flora (survey: A. Poggi & F. Roffi, Piacenza; photos: G. Bracchi).

meridionale del Monte Bue, il cui versante occidentale è compreso in territorio piacentino (Comune di Ferriere) e fa parte della testata dell'alta Val Nure. È, infatti, probabile, come ammettono anche gli stessi Pignatti (1982) e Prosser (1997), che in passato la specie sia stata poco osservata a causa delle notevoli difficoltà di determinazione che rendono spesso necessaria, analogamente a quanto avvenuto nel caso in esame, l'osservazione di popolamenti in diversi stadi di sviluppo: infatti, i caratteristici stoloni fogliosi epigei che consentono la distinzione dal più comune *Epilobium tetragonum* L. (presente anche in Val Lardana, Tab. 2) possono essere presenti solo al termine della fioritura. Il reperto cui è fatto riferimento in queste righe è stato rilevato ai confini settentrionali della porzione superiore del castagneto che abbraccia l'abitato di Cassimoreno, in un ambiente reso umido dalla presenza di una copiosa sorgente e in prossimità di un muretto realizzato con rocce serpentinose il quale, grazie al continuo stillicidio, ospita una pteridoflora varia e abbondante (*Asplenium trichomanes* L. ssp. *quadrivalens* D.E. Mey., *Asplenium ruta-muraria* L. ssp. *ruta-muraria* e *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.). Presso il medesimo sito compaiono anche *Carlina acaulis* L., *Geum urbanum* L., *Hypericum perforatum* ssp. *perforatum*, *Lamium album* L., *Malva alcea* L., *Ranunculus acris* L. ssp. *acris* e *Viola riviniana* Rchb.

***Bunium bulbocastanum* L.** (Apiaceae), Gbu eur q2-4; Lago Bino (1.308 m s.l.m.), Valle del Rio Bino, II settimana luglio 2002.

Piuttosto rara nel territorio italiano, dove spesso vive come infestante delle colture di cereali, è presente in tutte le Regioni, Emilia-Romagna inclusa (Pignatti, 1982; Alessandrini & Branchetti, 1997). I rilevamenti eseguiti allo scopo di approfondire la conoscenza della vegetazione igrofila interrante che caratterizza i paesaggi glacializzati del crinale appenninico ligure-emiliano (Bracchi, 2003; Poggi & Bracchi, in preparazione; Bracchi & Banfi, in preparazione), hanno consentito di rilevare la specie ai margini orientali della prateria igrofila che si estende a sud del Lago Bino. La stazione che abbiamo individuato è, infatti, localizzata ai margini della faggeta, in un sito caratterizzato da un popolamento vegetale inquadrabile ora nei *Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 1949 (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae*), ora nei *Molinietalia caeruleae* W.Koch 26 (*Molinio-Arrhenatherea*), ma dove compaiono anche specie, come *Juniperus communis* L. e *Calluna vulgaris* (L.) Hull., tipiche delle fasi più avanzate dei processi di interramento delle conche glaciali e riferibili al *Genistion*.

***Trinia dalechampii* (Ten.) Janch.** (Apiaceae), Hsc/rh oroeur (anfiadriatica balcanico-appenninica) q3-5; Località Rocca dell'aquila (1.126 m s.l.m.), Val Lardana s.s., I settimana giugno 2002. Prima segnalazione per l'Emilia-Romagna.

Entità distribuita nelle montagne dell'Europa meridionale (soprattutto Balcani), in territorio italiano appare piuttosto rara ed è stata fino ad oggi rinvenuta sulle creste calcaree delle Alpi Apuane (Ferrarini, 1966 e 1967) e presso i pascoli d'altitudine dell'Appennino centro meridionale, dalle Marche alla Basilicata (Pignatti, 1982; Corbetta & Pirone, 1996; Moggi, 2001). Nel corso delle uscite di campo svolte in alta Val Lardana nella primavera del 2002, abbiamo potuto osservarne un esemplare presso la vetta della rupe, localmente nota come "Rocca dell'aquila", che domina il settore nord occidentale del circo glaciale di Monte Camulara, all'estremità nord del Gruppo di Monte Ragola. La località presso cui è stata individuata la suddetta stazione di *T. dalechampii*, distinguibile dalla più comune *Trinia glauca* sulla base della morfologia degli acheni (Pignatti, 1982), è contraddistinta da un substrato prevalentemente roccioso (serpentiniti) colonizzato da folte comunità vegetali in cui compaiono, in ordine di abbondanza, *Arctostaphilos uva-ursii* (L.)

Spreng., *Euphorbia spinosa* ssp. *ligustica*, *Juniperus communis*, *Fagus sylvatica* e *Cyanus triumfetti* (All.) Dostál ex Á.Löve ssp. *triumfetti* (=*Centaurea t.* All. ssp. *t.*). È infine degno di nota il fatto che, aggiungendo *T. dalechampii* a *Adenostyles australis* (Ten.) Nyman, *Alyssoides utriculata* (L.) medicus, *Cardamine kitaibelii* Becherer, *Saxifraga exarata* Vill. e *Pedicularis comosa* L., divengono 6 le entità a corologia anfiadriatica fino ad oggi individuate nella zona dell'alta Val Nure (Tomaselli *et al.*, 1996; Romani & Alessandrini, 2001).

***Coritospermum lucidum* (Mill.) Reduron, Charpin & Pimenov ssp. *seguieri* (Jacq.) Leute** (=*Ligusticum l.* Mill. ssp. *s.*) (Apiaceae), Hsc oroeur q3; Monte Nero (1.753 m s.l.m.), Val Nure, IV settimana luglio 2002. Prima segnalazione per l'Emilia-Romagna.

Specie caratterizzata da una distribuzione piuttosto frammentaria nell'area compresa tra le Alpi centro-orientali e l'Appennino abruzzese (Pignatti, 1982). Le popolazioni centro-appenniniche fino ad oggi osservate sono attribuite alla sottospecie nominale di *C. lucidum*, mentre quelle dell'Italia Settentrionale sono sempre state determinate, analogamente a quanto avvenuto nel caso in esame, come appartenenti alla ssp. *seguieri* (Leute, 1970).

La stazione da noi rilevata in alta Val Nure, presso la vetta di uno dei maggiori massicci ofiolitici della zona, presenta le caratteristiche ecologiche necessarie alla sopravvivenza della specie (Leute, 1970; Pignatti, 1982), essendo localizzata in corrispondenza delle pietraie che caratterizzano l'ambiente geomorfologico di Monte Nero. Presso tale stazione abbiamo rilevato una comunità vegetale costituita da elementi che Gentile (1995) considera tipici del *syntaxon Calamagrostio villosae-Pinetum uncinatae rostratae,* sia nelle vesti di specie caratteristiche di associazione (*Pinus uncinata* var. *rostrata*, *Geranium sylvaticum* L., *Imperatoria ostruthium* L. (=*Peucedanum o.* (L.) Koch) o di *syntaxa* di ordine superiore (*Juniperus nana* Willd., *Polygala chamaebuxus* L., *Sorbus aucuparia* L.), sia nelle vesti di specie compagne (*Pimpinella alpestris* (Spreng.) Schult., *Scabiosa lucida* Vill. e *Thesium alpinum* L.).

***Pteroselinum austriacum* (Jacq.) Rchb.** (=*Peucedanum a.* (Jacq.) Koch) (Apiaceae), Hsc eur q4; Località Cascata dell'aquila (1.088 m s.l.m.), Val Lardana s.s., III settimana giugno 2002.

Presente, anche se scarsamente diffusa, in tutte le Regioni italiane escluse Sicilia e Sardegna (Pignatti, 1982), è citata da Ubaldi (1980b) tra le specie tipiche dei brachipodieti che occupano le cenge rocciose più difficilmente accessibili dell'Appennino Emiliano-Romagnolo. In effetti, il popolamento che abbiamo osservato in Val Lardana, costituito da alcune decine di individui, vive tra le alte rupi serpentiniche che, nella parte alta della Valle, obbligano lo stesso torrente ad un salto di alcune decine di metri, producendo una delle cascate naturali più alte di tutto l'Appennino. In particolare *P. austriacum* vive in corrispondenza del dirupo situato alla sinistra idrografica della suddetta cascata. Lungo tale dirupo, al cui fondo scorre il Torrente Lardana, compaiono altre specie tipiche delle steppe montane a brachipodio dell'Appennino Ligure-Emiliano (Ubaldi, 1980b; Bracchi & Banfi, in preparazione), come *Brachypodium genuense*, *Cirsium montanum* (Waldst. et Kit. ex Willd.) Spreng., *Lilium bulbiferum* L. ssp. *croceum* (Chaix) Baker e *Phyteuma scorzonerifolium* Vill.

Ballota nigra* L. ssp. *nigra (Lamiaceae), Grh eur q3; Località Cassimoreno (830 m s.l.m.), Val Lardana s.s., I settimana settembre 2002.

Rarissima in territorio italiano (Pignatti, 1982), dove sono diffuse la ssp. *foe-*

tida Hayek, soprattutto al nord, e la ssp. *uncinata* (Fiori et Bég.) Patzak, esclusivamente al centro e al sud, vive in un popolamento di pochi individui presso l'estremità meridionale dell'abitato di Cassimoreno. Qui l'abbiamo rinvenuta in corrispondenza di un cumulo di macerie prodotte dal crollo di una vecchia casa in sasso, localizzata in posizione adiacente alla carrareccia che conduce alla località Canarano e in prossimità di una sorgente il cui scarico è convogliato in una fontana scavata nella pietra. Presso tale sito è possibile osservare la presenza di *Amaranthus hybridus* L. (=*A. chlorostachys* Willd.), *Convolvolus arvensis* L., *Cymbalaria muralis* P.Gaertn., B.Mey. et Schreb., *Echium vulgare* L., *Persicaria maculosa* Gray (=*Polygonum persicaria* L.), *Plantago lanceolata* L., *Polygonum aviculare* e *Verbascum thapsus* L.

***Micromeria graeca* (L.) Benth. ex Rchb. ssp. *tenuifolia* (Ten.) Nyman** (Lamiaceae), Csu stenomed q3; Località Le Sese (773 m s.l.m.), Val Lardana s.s., III settimana agosto 2001.

Come tutti i *taxa* a corologia stenomediterranea, che rappresentano solo l'1,4% delle specie conosciute per la flora vascolare della Provincia di Piacenza (Romani & Alessandrini, 2001) e il 2,5% per quella della Provincia di Reggio-Emilia (Alessandrini & Branchetti, 1997), anche *M. graeca* è estremamente rara nel territorio piacentino e, più in generale, in tutta l'Emilia-Romagna, Regione per cui Pignatti (1982) non ammette la presenza della specie, probabilmente a causa della mancanza di segnalazioni recenti e attendibili. Per quanto riguarda la flora piacentina è conosciuta esclusivamente sulla base di *exsiccata* raccolti nel 1933 in prossimità delle antiche mura romane del capoluogo e conservati nell'Erbario della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Piacenza (Romani & Bulla, 2001). Non essendo più stata segnalata, nemmeno presso la località precedentemente nota, Romani & Alessandrini (2001) hanno preferito inserire *M. graeca* nell'allegato 1 del volume "Flora Piacentina", dove sono riunite le specie la cui presenza in Provincia è stata rilevata in passato, ma è da ritenersi attualmente molto dubbia in quanto basata su segnalazioni poco recenti e/o di scarsa attendibilità: ecco perchè il rilevamento da noi eseguito costituisce una novità inaspettata per il Piacentino. In Val Lardana abbiamo rinvenuto una micropopolazione (al momento del rilevamento solo quattro individui) attribuibile alla ssp. *tenuifolia* (tipica delle zone di collina e di bassa montagna) e localizzata presso un prato incolto che, in prossimità delle rovine dell'abitato di Le Sese, a sud-est di Cassimoreno, si estende tra la Strada Comunale e le rive di un ruscello. L'esistenza di tale stazione è probabilmente da imputarsi alla capacità della specie di tollerare suoli caratterizzati da un'elevata concentrazione di metalli pesanti (Shallari *et al.*, 1998), quali sono proprio i suoli di derivazione serpentinitica che caratterizzano la Val Lardana: per tale ragione riteniamo che la presenza di *M. graeca* in Provincia di Piacenza debba essere ricercata in corrispondenza di aree interessate dalla presenza di affioramenti serpentinitici (Val Nure e Val Trebbia) che tra l'altro, sviluppando frequentemente rupi e pietraie, possono presentare condizioni ecologiche favorevoli alla crescita della specie. Presso il medesimo sito abbiamo rilevato la presenza di *Cichorium intybus* L., *Pulmonaria apennina* Cristof. et Puppi, *Primula vulgaris* Huds., *Viola alba* Besser e *Viola odorata* L., a cui si aggiungono, in prossimità delle rive del ruscello, *Corylus avellana* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Fraxinus excelsior*, *Juncus effusus* L., *Salix purpurea* e *Viburnum opulus* L. Nelle uscite di campo svolte nell'anno successivo a quello cui si riferisce la presente segnalazione, la specie non è più stata rinvenuta presso il sito appena descritto.

***Verbascum densiflorum* Bertol.** (Scrophulariaceae), Hro eur q4; Località Cassimoreno (830 m s.l.m.), Val Lardana s.s., IV settimana agosto 2002.

Presente dalle Alpi all'Appennino Settentrionale e Centrale, nel Lazio e in Basilicata, compare con una certa rarità presso prati aridi ed incolti di molte Regioni italiane (Pignatti, 1982; Banfi & Galasso, 1998). La minore diffusione di *V. densiflorum* rispetto all'affine *Verbascum phlomoides* L., comune anche in Emilia-Romagna (Alessandrini, 1988; Alessandrini & Branchetti, 1997; Romani & Alessandrini, 2001), è almeno in parte da imputarsi alle difficoltà che si incontrano nella distinzione di queste due entità, che differiscono sulla base della lunghezza del peduncolo fiorale e della morfologia delle foglie superiori (Pignatti, 1982), e alla variabilità che contraddistingue le loro popolazioni. L'analisi morfologica di innumerevoli popolamenti di *Verbascum* L. della Val Lardana ha consentito di rilevare una notevole diffusione di *V. phlomoides* e solo due stazioni, entrambe individuate nei pressi dell'abitato di Cassimoreno, rispettivamente attribuibili a *Verbascum thapsus* (osservato anche alle pendici del Monte Crociglia, in alta Val Nure) e a *V. densiflorum*. In particolare quest'ultimo è stato osservato presso il giardino della "Casa Canonica", a breve distanza dalla Chiesa, insieme a *Anagallis arvensis* L., *Bellis perennis* L., *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó (=*Orchis s.* L.), *Orchis mascula* L. ssp. *mascula*, *Thymus pulegioides* L. (=*T. pulegioides* L.), *Trifolium pratense* e *Trifolium repens*.

***Euphrasia kerneri* Wettst.** (Orobanchaceae), Tsc eur q3 ; Località Cassimoreno (830 m s.l.m.), Val Lardana s.s., II settimana agosto 2001 (Fig. 2b); Località Segadomenisso (920 m s.l.m.), Valle del Torrente Liscato, IV settimana agosto 2001.

Nota per Triveneto, Lombardia, Emilia-Romagna, Toscana, Marche e Abruzzo, sembra piuttosto rara sul territorio italiano, per il quale ha tuttavia una distribuzione poco conosciuta (Pignatti, 1982), probabilmente a causa della notevole variabilità di alcune popolazioni che si avvicinano in certi casi a *Euphrasia picta* Wimm. (mai segnalata per l'Emilia-Romagna), in altri a *Euphrasia rostkoviana* Hayne. Non è quindi da escludere che in passato *E. kerneri* sia stata confusa con *E. rostkoviana*, piuttosto diffusa nel Gruppo di Monte Ragola (Montanari & Guido, 1980; Bracchi, 2003; Bracchi & Banfi, in preparazione) e nell'Appennino Emiliano (Alessandrini & Branchetti, 1997). Tra le due località che indichiamo nel presente lavoro, una (Cassimoreno) è situata presso un castagneto governato per la fruttificazione, un'altra (Segadomenisso) in corrispondenza del crinale Val Lardana-Val Liscato, poco lontano da un impianto artificiale a *Pinus nigra* e *Pinus sylvestris*. Nel primo caso si tratta di un ambiente caratterizzato da un'ecologia essenzialmente mesofila, come testimoniato dall'abbondanza di *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Euphorbia dulcis*, *Hepatica nobilis* Mill., *Oxalis acetosella* L. *Primula vulgaris*, *Solidago virgaurea* L. e *Viola reichenbachiana* Jord. ex Bureau, nel secondo caso di un ambiente piuttosto arido a causa della presenza di un substrato in gran parte roccioso e caratterizzato dall'abbondanza di specie pioniere, tra cui abbondano *Juniperus communis* e *Calluna vulgaris* e tra cui compaiono esemplari di *Sorbus aria* (L.) Crantz insieme a giovani individui sfuggiti dal vicino impianto di conifere. È inoltre da segnalare la comparsa, presso la seconda delle due località, di *Carex humilis* Leyss. (Tab. 2, Fig. 3), specie rara in Provincia di Piacenza.

***Rhinanthus mediterraneus* (Sterneck) Sennen** (Orobanchaceae), Tsc eurimed q4; Località Cassimoreno (830 m s.l.m.), Val Lardana s.s., III settimana giugno 2002; Località S. Gregorio (740 m s.l.m.), Val Lardana s.s., IV settimana giugno 2002. Prima e seconda segnalazione per l'Emilia-Romagna.

Il genere *Rhinanthus* rappresenta un *taxon* critico per la flora italiana essendo la sua diffusione complessivamente poco nota (Pignatti, 1982). Alessandrini & Branchetti (1997) e Romani & Alessandrini (2001) considerano elementi stabili della flora dell'Emilia-Romagna *Rhinanthus alectorolophus* (Scop.) Pollich, *Rhinanthus minor* L. e il raro *Rhinanthus serotinus* (Schönh.) Oborný. Secondo Pignatti (1982) a questi andrebbero aggiunti *Rhinanthus personatus* (Behrendsen) Bég. e *Rhinanthus ovifugus* Chabert. Sempre in "Flora d'Italia" (Pignatti, 1982), è proposta per *R. mediterraneus* una distribuzione compresa tra le Alpi e l'Appennino Settentrionale fino alla Toscana, ma nell'allegata cartina dell'areale della specie non figura l'Emilia-Romagna. Popolamenti di *R. mediterraneus* sono stati da noi rilevati, in entrambi i casi accompagnati da gruppi numerosi di *R. alectorolophus*, presso alcuni prati aridi che si estendono ai lati della Strada Comunale che attraversa i paesi di Cassimoreno e S. Gregorio. Nei mesi di aprile e maggio tali prati sono dominati proprio dalle comunità di *Rhinanthus*, anche se a S. Gregorio tale dominanza è contrastata da una altrettanto notevole diffusione di *Onobrychis viciifolia* Scop., che con il sopravanzare della stagione lasciano il posto a dense formazioni in cui compaiono numerose entità eliofile prative o pascolive, quali *Anthoxanthum odoratum* L., *Poa pratensis* e *Poa bulbosa* L. Presso la stazione di Cassimoreno, dove compaiono alcuni esemplari secolari di *Castanea sativa* Mill., l'esposizione più fresca e il suolo più profondo favoriscono la comparsa di specie decisamente mesofile come *Euphorbia dulcis*, *Hepatica nobilis*, *Primula vulgaris*, *Ranunculus bulbosus* L. ssp. *bulbosus*, *Solidago virgaurea* e *Trifolium incarnatum* L.

Digitalis micrantha **Roth** (Veronicaceae), Hsc end q4; Località Roffi (900 m s.l.m.), Val Lardana s.s., III settimana giugno 2002.

Sia Alessandrini & Branchetti (1997) per la Provincia di Reggio Emilia, sia Romani & Alessandrini per la Provincia di Piacenza, segnalano solo *Digitalis ferruginea* L. e *Digitalis lutea* L. Gli autori del presente contributo hanno potuto osservare *D. lutea* presso alcune località dell'alta Val Nure e dell'alta Val Ceno (Parma), in particolare nelle faggete comprese tra il Passo dello Zovallo (1.410 m s.l.m.) e il Passo del Tomarlo (1.469 m s.l.m.), fornendo in tal modo nuovi dati riguardo la distribuzione della flora nelle alte Valli del Ceno e del Taro (Sburlino *et al.*, 1993), ma fino ad oggi non hanno mai rilevato la presenza delle suddette specie in Val Lardana. Al contrario, nella parte alta del comprensorio di quest'ultima, è risultata inaspettatamente diffusa *D. micrantha*, per la prima volta da noi osservata presso un lembo di faggeta di recente ceduazione (per questo invasa da un fitto popolamento di *Chamaenerion angustifolium* e *Fragaria vesca* L.) e localizzata a sud-est dell'abitato di Roffi. Secondo Pignatti (1982) *D. micrantha*, entità endemica della catena appenninica, trova il confine nord del suo areale presso le foreste di Corniglio (Appennino Tosco-Emiliano, Corniglio, Parma) e del Monte Penna (Appennino Ligure-Emiliano, S. Stefano d'Aveto/Genova e Bardi/Parma): ne consegue che le stazioni da noi rilevate in Provincia di Piacenza producono uno spostamento del confine settentrionale di suddetto areale alcuni chilometri più a nord rispetto a quello fino ad oggi noto. I dati riguardo le altre stazioni di *D. micrantha* della Val Lardana sono attualmente in fase di raccolta e di aggiornamento: per essi si rimanda ad una successiva pubblicazione (Bracchi & Banfi, in preparazione).

Riteniamo, inoltre, degno di nota ricordare che le indagini floristiche da noi effettuate in alta Val Nure non hanno consentito di riscontrare la presenza di *Digitalis purpurea* L., specie originaria di Sardegna e Corsica ed inselvatichita un po' ovunque in Italia Settentrionale (Pignatti, 1982). Tuttavia, avendo potuto osservare

tale specie (Bracchi, osservaz. pers. autunno 2002) crescere rigogliosa presso alcune località del Parco Regionale dei Cento Laghi (Corniglio, Alta Val Parma, Appennino Tosco-Emiliano), crediamo che sarà presto possibile confermarne la presenza anche nel settore piacentino dell'Appennino Ligure-Emiliano.

***Senecio doronicum* L. ssp. *gerardi* (Godr. et Gren.) Nyman** (Asteraceae), Hsc/ro oroeur q3-5; Località Termini (1.320 m s.l.m.), Val Lardana s.s., I settimana giugno 2002.

Pignatti (1982) ammette la presenza sul territorio italiano di due sottospecie del binomio *S. doronicum*: la ssp. *doronicum*, ben distribuita sulle Alpi e sull'Appennino Centrale, e la ssp. *gerardi*, tipica delle Alpi Occidentali e dell'Appennino Settentrionale. Per la Provincia di Piacenza sono note cinque stazioni di *S. doronicum* (Pirola *et al.*, 1976; Sburlino *et al.*, 1993; Gentile, 1995; Romani & Alessandrini, 2001), ma per nessuna di esse è specificata la sottospecie di appartenenza, probabilmente sottointendendo l'attribuzione alla sottospecie nominale. Non è tuttavia escluso che in alcuni casi la determinazione sottospecifica non sia stata approfondita, rendendo oggi consigliabile una revisione delle suddette stazioni. In Val Lardana abbiamo potuto osservare *S. doronicum* ssp. *gerardi* nei prati che affiancano la carrareccia congiungente l'acquedotto della Località Fontanassa al Sentiero CAI035. Tali prati presentano una vegetazione spesso riconducibile ai *Molinietalia*, come dimostra la notevole abbondanza di *Euphrasia rostkoviana*, *Juncus articulatus* L, *Molinia caerulea* (L.) Moench, *Ranunculus acris*, *Sanguisorba officinalis* L. e *Succisa pratensis* Moench, ma presentano caratteristiche spiccatamente più aride ai confini con la faggeta, dove abbiamo rilevato il reperto trattato nel presente lavoro unitamente ad altri elementi tipici della *Elyno-Seslerietea*, come *Campanula scheuchzeri* Vill. ssp. *scheuchzeri*, *Carduus carlinaefolius* Lam. e *Bupleurum gramineum* Vill. (=*B. ranunculoides* L. ssp. *caricinum* (DC.) Arcang.).

***Serratula lycopifolia* (Vill.) A.Kern.** (Asteraceae), Hsc eur-pont q4; Località Cimitero di Cassimoreno (850 m s.l.m.), Val Lardana s.s., I settimana settembre 2002; Località Piano del Soppo (1.000 m s.l.m.), Valle del Torrente Liscato, I settimana settembre 2002. Prima e seconda segnalazione per L'Emilia-Romagna. Seconda e terza segnalazione per l'Italia.

Specie che solo recentemente è effettivamente entrata a far parte della flora italiana, essendone stata accertata la presenza presso alcune zone umide circostanti l'Altopiano delle Rocche (L'Aquila), nell'Appennino Abruzzese (Conti & Manzi, 1997). Prima di tale segnalazione *S. lycopifolia*, tipica delle steppe alberate eurasiatiche (Meusel & Jager, 1992), era, infatti, nota solo per alcuni prati montani situati a breve distanza dal confine italiano, in territorio sloveno (Pignatti, 1982). Nel corso delle indagini di campo svolte sul territorio dell'alta Val Lardana, abbiamo potuto osservare due individui di tale specie presso altrettante località accomunate dal presentare un substrato prevalentemente roccioso e costituito in massima parte da rocce serpentinose. La stazione situata nei pressi dell'abitato di Cassimoreno si trova ai confini dei prati umidi che circondano il Cimitero verso nord e verso est, ai piedi del versante orientale della rupe ofiolitica che domina il paese. Qui la specie è accompagnata da *Calamagrostis varia* ssp. *corsica*, *Carlina vulgaris* L., *Daphne cneorum*, *Daphne oleoides* Schreb., *Dianthus sylvestris* Wulfen, *Elymus hispidus* (Opiz) Melderis (=*Agropyron intermedium* (Host) P.Beauv. ex Baumg.), *Helichrysum italicum* G.Don in Loudon, *Juniperus communis*, *Sedum montanum* Perr. et Song e da *Inula hirta* L., entità quest'ultima che presenta una corologia analoga

a quella della stessa *S. lycopifolia*. La seconda stazione è stata rilevata presso il terrazzo glaciale del Piano del Soppo, in alta Val Liscato, ai confini di una faggeta piuttosto rada a causa dell'intensa ceduazione che, in alcuni settori dell'area, ha tra l'altro favorito un'intensa erosione del suolo. Più in particolare, abbiamo compiuto le nostre osservazioni ai margini di una radura dove l'innalzamento della falda acquifera ha favorito l'instaurarsi di una comunità vegetale dalle caratteristiche spiccatamente igrofile, come testimoniato dalla presenza di *Fraxinus* spp. (individui contraddistinti da gemme di colore particolarmente chiaro) e *Populus tremula*. L'esemplare di *S. lycopifolia* proveniente da questa seconda stazione presenta un fusto caratterizzato da una fitta pubescenza, progressivamente più ridotta dalla base verso l'alto, e le cui ramificazioni, osservabili a partire da circa 1/3 del suo sviluppo, terminano in capolini (2-5) fra loro isolati. Al contrario l'individuo rilevato in prossimità di Cassimoreno, possiede un fusto complessivamente glabro ed è privo di ramificazioni laterali cosicché si rileva un unico capolino terminale. Tali differenze sono in accordo con la variabilità morfologica tipica della specie (Wagenitz, 1987).

***Lactuca quercina* L. ssp. *chaixii* (Vill.) P.Fourn.** (Asteraceae), Usc eur-pont q2; Località Cassimoreno (830 m s.l.m.), Val Lardana s.s., II settimana settembre 2002. Prima segnalazione per l'Emilia-Romagna.

Molto rara in Italia, dove è nota solo per Piemonte e Liguria con la sottospecie nominale, per Liguria e Friuli-Venezia Giulia con la ssp. *chaixii*, è distinguibile dalle affini *Lactuca serriola* L. e *Lactuca saligna* L., comuni in Provincia di Piacenza (Romani & Alessandrini, 2001), sulla base del colore scuro del becco degli acheni e della natura erbacea del fusto (Pignatti, 1982). Questi ultimi caratteri sono stati individuati in alcuni individui provenienti dagli ambienti incolto-ruderali che circondano il settore orientale della porzione inferiore del castagneto di Cassimoreno, in un sito ricco di specie stress-tolleranti (Grime *et al.*, 1988) come *Euphorbia platyphyllos*, *Geranium robertianum*, *Lapsana communis*, *Mycelis muralis*, *Rumex acetosa* e *Urtica dioica*.

***Potamogeton nodosus* Poir. in Lam.** (Potamogetonaceae), Arh cosmop q5; Lago Sottano (920 m s.l.m.), Valle del Torrente Liscato, IV settimana agosto 2002.

Individuata presso diverse località dell'Emilia-Romagna (Alessandrini & Palazzini Cerquetella, 1997; Alessandrini & Branchetti, 1997), secondo Pignatti (1982) sul territorio italiano non si spinge oltre 600 m s.l.m., anche se può vivere oltre 2.000 m di altitudine (Kim *et al.*, 2001), ed è stata frequentemente confusa con la più comune *Potamogeton natans* L. Quest'ultima, infatti, contrariamente a *P. nodosus*, non possiede una spiga sostenuta da un peduncolo più grosso del fusto sottostante, è caratterizzata da foglie con lamina formante due pieghe intorno al punto d'inserzione del picciuolo e compare con relativa frequenza presso alcune zone umide dell'alta Val Nure e del territorio piacentino (Montanari & Guido, 1980; Pignatti, 1982; Romani & Alessandrini, 2001; Bracchi & Banfi, in preparazione). Alla luce di suddette considerazioni è del tutto plausibile ipotizzare che futuri studi e rilievi consentiranno di accertare che alcune stazioni piacentine di *P. natans* siano in realtà da riferire a *P. nodosus*, il quale di conseguenza presenterebbe, nel territorio provinciale, una maggiore diffusione rispetto a quanto sia stato possibile osservare fino ad oggi.

La presente segnalazione è riferita ad un piccolo stagno, di poche decine di centimetri di profondità e di circa 70-80 m^2 di superficie, localizzato poche centinaia di metri a sud-est della prateria igrofila del Lagazzo (920 m s.l.m.) e totalmente cir-

Genista radiata (L.) Scop.	Fabaceae	(2)L.Bino Minore (1.308 m s.l.m.), margini faggeta, IV/8/2001
		(2)Seghè (1.200 m s.l.m.), prateria acida, III/5/2002
		(1)P.to Bure (1.605 m s.l.m.), ghiaione, I/3/2003
Vicia villosa Roth ssp. *villosa*	Fabaceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.), castagneto, III/5/2002
Euphorbia peplus L.	Euphorbiaceae	(1)Palude Poggi (850 m s.l.m.), bosco di latifoglie, IV/4/2002
		(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.), incolti, IV/8/2002
Acer platanoides L.	Sapindaceae	(1)Moglia (750 m s.l.m.), incolti, IV/10/2002
Ilex aquifolium L.	Aquifoliaceae	(2)M.S.Martino (1.200 m s.l.m.), faggeta, III/5/2002
Euonymus latifolius (L.) Mill.	Celastraceae	(2)M.S.Martino (1.200 m s.l.m.), faggeta, IV/8/2002
Tilia platyphyllos Scop. ssp. *platyphyllos*	Malvaceae	(1)Roffi (900 m sl.m.), faggeta, II/6/2002
Malva alcea L.	Malvaceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.), castagneto, III/8/2001
Malva neglecta Wallr.	Malvaceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.), ruderi, II/9/2002
Epilobium tetragonum L.	Onagraceae	(1)Cassimoreno, (830 m s.l.m.), prato umido, II/8/2002
Pimpinella alpestris (Spreng.) Schult.	Apiaceae	(1)P.to Grande (1.415 m s.l.m.), margini prateria igr., II/7/2002
Imperatoria ostruthium L.	Apiaceae	(1)Cascata dell'aquila (1.088 m s.l.m.), ghiaione, IV/7/2002
Armeria marginata (Lévier) Bianchini	Plumbaginaceae	(1)P.to Grande (1.415 m s.l.m.), prateria igrofila, III/6/2002
Armeria seticeps Rchb.	Plumbaginaceae	(1)P.to Grande (1.415 m s.l.m.), prateria igrofila, III/6/2002
Menyanthes trifoliata L.	Menyanthaceae	(3)Lagazzo (920 m s.l.m.), prateria allagata, I/6/2002
		(4)P.so Cappelletta (1.030 m s.l.m.), stagno, III/3/2003
Galium sylvaticum L.	Rubiaceae	(1)M.Camulara (1.563 m s.l.m.), faggeta, III/6/2002
		(4)Buche di M.Nero (1.477 m s.l.m.), faggeta, IV/7/2002
Pulmonaria apennina Cristof. et Puppi	Boraginaceae	(1)Le Sese (773 m s.l.m.), rive ruscello, II/3/2002
Myosotis sylvatica Hoffm.	Boraginaceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.), prato umido, I/5/2002
Scutellaria galericulata L.	Lamiaceae	(4)L.Moo (1.106 m s.l.m.), prateria igrofila, IV/8/2002
Lamium album L.	Lamiaceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.), castagneto, III/8/2001
Calamintha grandiflora (L.) Moench	Lamiaceae	(4)Cassimoreno (830 m s.l.m.), castagneto, III/8/2001
Clinopodium calamintha (L.) Kuntze (=*Calamintha nepeta* (L.) Savi ssp. *glandulosa* (Req.) P.W.Ball)	Lamiaceae	(4)L. Moo (1.106 m s.l.m.), prateria igrofila, II/9/2001
Mentha longifolia (L.) Huds.	Lamiaceae	(4)Ferriere (630 m s.l.m.), prato, III/8/2001

		(1)S. Gregorio (720 m s.l.m.), prato, IV/8/2001
Pedicularis adscendens Schleich.	Orobanchaceae	(1)P.to Grande (1.415 m s.l.m.), prateria igrofila, III/6/2002
		(2)P.to Molle (1.388 m s.l.m.), prateria igrofila, III/6/2002
Orobanche variegata Wallr.	Orobanchaceae	(1)P.to Grande (1.415 m s.l.m.), prateria igrofila, III/6/2002
Veronica spicata L. (=*Pseudolysimachion spicatum* (L.) Opiz)	Veronicaceae	(4)M.Nero (1.753 m s.l.m.), mugheto, IV/8/2001
Phyteuma spicatum L.	Campanulaceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.), castagneto, II/5/2002
Tanacetum parthenium (L.) Sch.Bip.	Asteraceae	(1)Molino del Bianco (490 m s.l.m.), campi, IV/9/2002
Senecio erucifolius L.	Asteraceae	(1)Castellaro (720 m s.l.m.), bosco di latifoglie, III/9/2002
Carduus acanthoides L.	Asteraceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.), incolti, III/6/2002
Serratula tinctoria L. ssp. *macrocephala* (Bertol.) Rouy	Asteraceae	(1)P.to Grande (1.415 m s.l.m.), prateria igrofila, II/7/2002
Tragopogon pratensis L. ssp. *orientalis* (L.) Čelak.	Asteraceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.), prato umido, III/5/2002
Hieracium prenanthoides Vill.	Asteraceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.), castagneto, II/8/2001
Hieracium sabaudum L.	Asteraceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.), castagneto, I/9/2001
Hieracium x *ramosissimum* Schleich.	Asteraceae	(4)L.Coccinsù (853 m s.l.m.), ghiaione, III/8/2002
Tulipa oculus-solis St.Amans	Liliaceae	(4)Roncovero (325 m s.l.m.), prato, I/4/2003
Poa molineri Balbis	Poaceae	(3)Lagazzo (920 m s.l.m.), fessure roccia, I/6/2002
Festuca inops De Not.	Poaceae	(1)P.to Grande (1.415 m s.l.m.), prateria igrofila, II/7/2002
Sesleria insularis Sommier	Poaceae	(3)Lagazzo (920 m s.l.m.), prateria igrofila, I/5/2002
Brachypodium genuense (DC.) C.Römer et Schult.f.	Poaceae	(1)Cascata dell'aquila (1.088 m s.l.m.), ghiaione, IV/7/2002
		(4)M.Nero (1.753 m s.l.m.), ghiaione, IV/7/2002
Elymus hispidus (Opiz) Melderis (=*Agropyron intermedium* (Host) P.Beauv. ex Baumg.)	Poaceae	(1)Cassimoreno (830 m s.l.m.), ghiaione, I/6/2002
Carex humilis Leyss. (Fig. 3)	Cyperaceae	(3)Segadomenisso (920 m s.l.m.), ghiaione, IV/3/2003

Taxa confermati

***Ranunculus boreoapenninus* Pignatti** (Ranunculaceae), Hsc end q2-3; Località Cassimoreno (830 m s.l.m.), Val Lardana s.s., IV settimana aprile 2002 (Fig. 2a). Seconda segnalazione per la Provincia di Piacenza.

Agamospecie del gruppo di *Ranunculus auricomus* L. endemica dell'Appennino Settentrionale, secondo Pignatti (1982) è distribuita dal Pavese al settore Tosco-Emiliano, ma è stata individuata anche nell'Appennino Ligure-Piemontese (Orsino & Dameri, 1998). In Provincia di Piacenza è nota esclusivamente per le

Fig. 2 – *Exsiccata* di: a) *Ranunculus boreoapenninus*, Cassimoreno, Val Lardana, 830 m s.l.m., confermata per la Provincia di Piacenza; b) *Euphrasia kerneri*, Cassimoreno, Val Lardana, 830 m s.l.m., nuova per la Provincia di Piacenza e c) *Polygala angelisii*, Lagazzo, Valle Torrente Liscato, 920 m s.l.m., confermata per la Provincia di Piacenza; rilevate nel corso delle indagini preliminari della flora del Gruppo di Monte Ragola (Piacenza) (Foto: G. Bracchi).

Fig. 2 – *Exsiccata* of: a) *Ranunculus boreoapenninus*, Cassimoreno, Lardana Valley, 830 m s.l.m., confirmed for Piacenza Province; b) *Euphrasia kerneri*, Cassimoreno, Val Lardana, 830 m s.l.m., new for Piacenza Province and c) *Polygala angelisii*, Lagazzo, Liscato Stream Valley, 920 m s.l.m., confirmed for Piacenza Province; located during the preliminary surveys of Mount Ragola Group flora (Piacenza) (Photos: G. Bracchi).

pendici del Monte Lesima (Pignatti, 1982; Romani & Alessandrini, 2001). Il rinvenimento di un popolamento di pochi esemplari ai confini della porzione superiore del castagneto secolare che si sviluppa intorno all'abitato di Cassimoreno, presso un prato falciato annualmente, consente di confermare la presenza della specie entro il territorio provinciale. È tuttavia necessario precisare che, in accordo con la notevole complessità del gruppo di *R. auricomus* e con l'elevata variabilità delle singole popolazioni (Pignatti, 1976), gli esemplari raccolti in Val Lardana presentano caratteri che li avvicinano, soprattutto per quanto riguarda la morfologia delle foglie basali, a *Ranunculus fallax* (Wimm. et Grab.) Werner, specie mai segnalata per il Piacentino (Romani & Alessandrini, 2001). In virtù di quest'ultima considerazione e delle osservazioni di confronto da noi compiute sia su materiale fresco sia su *exsiccata*, si è preferito mantenere, per gli esemplari esaminati, il binomio specifico adottato nel presente contributo. Presso il medesimo sito, caratterizzato da un suolo profondo e umido, è stata individuata la presenza di entità eliofile e mesofile: *Anthoxanthum odoratum*, *Dianthus carthusianorum* L. ssp. *carthusianorum*, *Cardamine amara* L., *Crocus albiflorus* Kit., *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz ssp. *helleborine*, *Orchis mascula* ssp. *mascula*, *Petasites albus* (L.) P.Gaertn., *Petasites hybridus* (L.) P.Gaertn., Meyer et Sch., *Poa pratensis*, *Ranunculus acris*, *Sonchus arvensis* L. ssp. *arvensis* e *Viola reichenbachiana*.

***Barbarea verna* (Mill.) Asch.** (Brassicaceae), Hsc eur q3; S. Gregorio (740 m s.l.m.), Val Lardana s.s., II settimana maggio 2002. Seconda segnalazione per la Provincia di Piacenza.

Rara nel territorio italiano (Pignatti, 1982; Lattanzi & Lucchese, 1983), dove manca da Triveneto, Puglia, Calabria e Sicilia, per il Piacentino ha rappresentato fino ad oggi un *taxon* in attesa di conferma, essendo nota solo per una stazione individuata nel Bobbiese (media Val Trebbia) nella prima metà dell'Ottocento (Rota, 1847). Gli esemplari cui fa riferimento la presente segnalazione, osservati presso il punto vendita dei permessi per la raccolta dei prodotti del sottobosco dell'abitato di S. Gregorio, ai margini della Strada Comunale, hanno reso piuttosto problematica la determinazione a causa della mancanza delle foglie basali, ricorrente in individui che attraversano le fasi più avanzate del ciclo vitale. Il confronto con reperti conservati nell'erbario di uno degli autori ha tuttavia permesso di escludere l'attribuzione dei campioni in esame a *Barbarea vulgaris* R.Br. in Aiton, già nota per la Provincia (Romani & Alessandrini, 2001) e raccolta anche in Val Lardana (presso una sorgente a ovest della frazione di Canarano, 738 m s.l.m.), per marcate differenze nella morfologia del fusto, nelle dimensioni di petali e silique, oltre che per il diverso portamento. Inoltre, l'attribuzione degli esemplari da noi osservati a *Barbarea stricta* Andrz. in Besser o a *Barbarea bracteosa* Guss., le uniche oltre a *B. vulgaris* che potrebbero essere presenti nel territorio indagato (Alessandrini, 1982; Pignatti, 1982; Sburlino *et al.*, 1993; Alessandrini & Branchetti, 1997) ma che secondo le attuali conoscenze sono assenti dalla Provincia di Piacenza (Romani & Alessandrini, 2001), è da escludersi nel primo caso ancora per le dimensioni di petali e silique, nel secondo caso per la morfologia dei racemi fiorali che appaiono fogliosi in tutta la metà inferiore e non solo alla base come in *B. verna*. Presso il medesimo sito abbiamo raccolto: *Cardaria draba* (L.) Desv., *Knautia drymeia* Heuff., *Rhinanthus alectorolophus*, *Plantago lanceolata*, *Solidago virgaurea* e *Verbascum phlomoides*.

Sinapis alba* L. ssp. *alba (Brassicaceae), Tsc med q2; Località Cassimoreno

(830 m s.l.m.), Val Lardana s.s., I settimana luglio 2002. Terza segnalazione per la Provincia di Piacenza.

Comune in Italia Meridionale ma rara e incostante in Italia Centrale e Settentrionale (Pignatti, 1982; Alessandrini & Branchetti, 1997), è stata rilevata ai margini della parte inferiore del castagneto di Cassimoreno, in un ambiente dominato da specie frequentemente caratterizzate da strategia primaria ruderale (Grime *et al.*, 1988), come *Geranium robertianum*, *Euphorbia dulcis*, *Euphorbia platyphyllos*, *Lapsana communis*, *Mycelis muralis* e *Urtica dioica*. Il sito è, in effetti, situato in prossimità delle case della parte superiore dell'abitato, in un ambiente dove l'invasività delle suddette specie è combattuta con innumerevoli tagli annui e, talvolta, con l'uso di erbicidi. La stazione di *S. alba* rilevata in Val Lardana consente di confermare la presenza della specie entro i confini amministrativi della Provincia di Piacenza, dopo la segnalazione del 1877, genericamente indicata per i luoghi incolti del Piacentino, e quella del 1954, rilevata presso Fiorenzuola d'Arda (Romani & Alessandrini, 2001).

***Rubus canescens* DC.** (Rosaceae), Nin eurimed q3; Località Le Sese (773 m s.l.m.), Val Lardana s.s., I settimana settembre 2001; Località S. Gregorio (740 m s.l.m.), Val Lardana s.s., IV settimana agosto 2002. Seconda e terza segnalazione per la Provincia di Piacenza.

Entità comune in tutto il territorio italiano (Pignatti; 1982), per la Provincia di Piacenza necessitava di una conferma recente essendo nota solo per una stazione rilevata nel 1877 (Romani & Alessandrini, 2001). È tuttavia del tutto verosimile auspicare per questa specie e per alcuni suoi ibridi, in quanto caratterizzati da una strategia primaria inquadrabile nella categoria degli stresstolleranti-competitori (Grime *et al.*, 1988), una distribuzione sul territorio piacentino più ampia di quella desumibile dalle fonti bibliografiche, dove in alcuni casi sono probabilmente indicati come *Rubus* spp. o come *Rubus ulmifolius* (Weber, 1998). Nell'area indagata abbiamo rilevato la specie, determinata sulla base della morfologia delle foglie e del colore dei fiori, presso due località della media Val Lardana rispettivamente situate a sud-est dell'abitato di Cassimoreno (ai margini del tratto di Strada Comunale che attraversa la località Le Sese e ai confini di un campo foraggifero dominato da *Medicago sativa* L., *Onobrychis viciifolia* e da numerose altre specie degli *Arrhenatheretalia*) e poco lontano dalla Chiesa di S. Gregorio (alcune centinaia di metri a est della stessa Strada Comunale, in un ambiente dalle caratteristiche analoghe ma dove compaiono anche *Mentha longifolia* (L.) Huds. e *Convolvolus arvensis*). Presso entrambe le stazioni, *R. canescens* forma folte siepi di circa 40 cm di altezza, sviluppate per alcuni metri a ridosso della carreggiata stradale.

***Potentilla crantzii* (Crantz) Beck ex Fritsch** (Rosaceae); Hsc circumb q3-6; Cassimoreno (830 m s.l.m.), Val Lardana s.s., IV settimana Aprile 2002. Seconda segnalazione per la Provincia di Piacenza.

Ben distribuita sia sulle Alpi che sugli Appennini (Pignatti, 1982), è stata individuata presso numerose località dell'Appennino Tosco-Emiliano (Ferrarini, 1979; Credaro *et al.*, 1980; Sburlino *et al.*, 1993; Alessandrini & Branchetti, 1997) e Romagnolo (Alessandrini & Palazzini Cerquetella, 1997). Per la Provincia di Piacenza esiste una sola segnalazione risalente all'Ottocento (Bertoloni, 1842) per la zona dell'alta Val d'Aveto compresa tra i paesi di S. Stefano d'Aveto (Genova) e Torrio (Piacenza). Tuttavia Romani & Alessandrini (2001), pur includendola nella lista delle specie che necessitano di conferme recenti, ne ammettono la presenza assai probabile nel territorio piacentino, in considerazione del fatto che è stata

segnalata più volte anche in corrispondenza del settore genovese dell'Appennino Ligure-Emiliano e nell'Appennino Ligure Orientale: presso Monte Bue e Monte Maggiorasca (Ferrarini & Alessandrini, 1988), nella Riserva Naturale Integrale delle Agoraie-Moggetto (Aita *et al.*, 1979) e lungo le pendici del Monte Aiona (Guido & Montanari, 1983). L'analisi dei nostri *exsiccata* ha consentito di individuare la presenza della specie presso i prati che lambiscono la parte superiore della porzione settentrionale del castagneto di Cassimoreno, 150 m a nord della Strada Comunale che attraversa il paese e 100 m a est dal ruscello che costeggia il lato orientale dell'abitato. Presso l'estremità sud-est di tali prati, laddove è stata individuata la presenza di *P. crantzii,* sono state rilevate entità provenienti dalle classi *Festuco-Brometea*, *Molinio-Arrhenatheretea* e *Querco-Fagetea*: *Ajuga reptans* L., *Alliaria petiolata* (M.Bieb.) Cavara et Grande, *Anthyllis vulneraria* L., *Arabis alpina* L. ssp. *alpina*, *Campanula rapunculus* L., *Centaurea nigrescens* Willd. ssp. *nigrescens*, *Corylus avellana*, *Cuscuta epithymum* (L.) L., *Dianthus carthusianorum* ssp. *carthusianorum*, *Euphorbia platyphyllos* L., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. ssp. *nummularium*, *Hepatica nobilis*, *Hieracium murorum* L., *Knautia drymeia*, *Lotus corniculatus* L., *Potentilla hirta* L., *Phyteuma spicatum* L., *Plantago lanceolata*, *Primula vulgaris*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Silene nutans* L., *Solidago virgaurea*, *Thlaspi alpestre* L. ssp. *alpestre*, *Trifolium incarnatum*, *Viola tricolor* L.

***Polygala angelisii* Ten.** (Polygalaceae), Hsc eur q5; Lagazzo (920 m s.l.m.), Valle del Torrente Liscato, III settimana giugno 2002 (Fig. 2c); Località La Tomba (885 m s.l.m.), Valle del Torrente Liscato, III settimana giugno 2002. Seconda e terza segnalazione per la Provincia di Piacenza.

Le conoscenze riguardo la corologia di questo *taxon*, per il territorio italiano segnalato in tutte le regioni a sud della Via Emilia (Pignatti, 1982; Corbetta & Pirone, 1996), appaiono frammentarie e talora contrastanti. Infatti, secondo lo stesso Pignatti (1982), le segnalazioni di *Polygala alpestris* Rchb. dell'Appennino sarebbero da riferire a *P. angelisii*, mentre secondo Del Prete & Tomaselli (1988) le segnalazioni di *P. angelisii* per l'Appennino Tosco-Emiliano sarebbero da attribuire a *P. alpestris*. Quest'ultima considerazione sembra appoggiata sia da Alessandrini & Branchetti (1997), che riferendo a *P. alpestris* una stazione di *P. angelisii* precedentemente individuata da Alessandrini (1988) sul Monte Carù hanno escluso la specie dall'elenco della flora della Provincia di Reggio Emilia, sia da Romani & Alessandrini (2001), che in virtù delle suddette considerazioni hanno preferito includere *P. angelisii* nella lista delle specie della flora piacentina che necessitano di conferme recenti. Suddette problematiche derivano, almeno in parte, dalle difficoltà che si incontrano nella differenziazione delle due specie, relativamente semplice nel periodo della fruttificazione, quando è possibile osservare una netta differenza tra le proporzioni dimensionali delle ali e della capsula, più complessa al momento della fioritura, quando solo uno stereoscopio può consentire una netta distinzione delle ramificazioni che caratterizzano il nervo centrale delle ali. *P. angelisii* presenta, infatti, al contrario di *P. alpestris*, ali più larghe della capsula e nervo centrale delle ali ramificato per tutta la sua lunghezza (Pignatti, 1982). In Val Lardana abbiamo individuato popolamenti di questa specie presso due stazioni, dalle caratteristiche profondamente diverse, localizzate nell'area compresa tra la frazione Cassimoreno e il Passo delle Pianazze: una prima stazione è situata ai confini meridionali della prateria igrofila del Lagazzo (Bracchi, in preparazione), presso un sito ospitante un ricco popolamento di *Briza media* L. e *Sesleria insularis*

Sommier, la seconda in corrispondenza di un prato arido situato a sud della sorgente localmente nota come "La Tomba", dove è possibile osservare l'abbondanza di *Pinus nigra* (sfuggito da vicini impianti artificiali di conifere) e di *Juniperus communis*, oltre che la diffusa presenza di *Orchis ustulata* L. e *Anthericum liliago* L.

***Viola bertolonii* Pio** (Violaceae), Hsc end q2-3; Monte Camulara (1.560 m s.l.m.), Val Lardana s.s., III settimana giugno 2002. Prima stazione accertata per la Provincia di Piacenza.

Fino ad oggi nota per substrati detritico-serpentinosi e per cenosi prative dell'Appennino Ligure-Piemontese (Martini & Orsino, 1969; Guido & Petroni, 1975; Mariotti, 1980; Pignatti, 1982; Martini & Zappa, 1993), anche se alcuni ne ammettono la presenza presso alcune località dell'Appennino Reggiano (Alessandrini & Branchetti, 1997), per quanto riguarda il territorio in esame è stata probabilmente confusa con *Viola calcarata* L. ssp. *cavillieri* (W.Becker) Negodi, presente nelle Alpi Liguri e nell'Appennino Settentrionale (Pignatti, 1982; Tomaselli *et al.*, 1996; Alessandrini & Branchetti, 1997; Romani & Alessandrini, 2001) nonché relativamente diffusa, a partire da circa 1.400 m s.l.m., anche in Val Lardana (Bracchi & Banfi, in preparazione). Infatti, secondo Martini & Zappa (1993) alcuni popolamenti di *V. calcarata* del Gruppo di Monte Ragola e dell'alta Val Nure necessiterebbero, unitamente alla stazione di *V. bertolonii* di cui riferiscono Guido & Montanari (1983) per l'Appennino Ligure Orientale (Monte Aiona), di ulteriori studi mirati a risolvere una possibile confusione tra queste due entità. In considerazione di ciò e non potendo disporre di segnalazioni successive al 1835 (Bertoloni, 1835), Romani & Alessandrini (2001) hanno incluso la specie nella lista dei *taxa* della flora piacentina che necessitano di conferme recenti. I reperti di *V. bertolonii* considerati nel presente lavoro, determinati in seguito a un attento confronto tra le foglie di quest'ultimi e quelle di *exsiccata* di *V. calcarata* provenienti dalla medesima area, sono stati individuati ai confini di una faggeta, piuttosto rada e bassa, che si sviluppa a ovest del ghiaione che scende lungo il versante nord di Monte Camulara e a sud-est del sentiero CAI035, a un'altitudine quantificabile nell'ordine di 1.400 m s.l.m. La stessa località, contraddistinta da un substrato detritico piuttosto grossolano prodotto dalla disgregazione di rocce serpentinose, è interessata dalla presenza di un fitto popolamento di *Vaccinum myrtillus* L. e dalla comparsa di *Galium sylvaticum* L., *Geranium nodosum* L. e *Thesium alpinum*. Alla luce di quanto esposto e in considerazione dei dati riportati da Alessandrini & Branchetti (1997) risulta che *V. bertolonii* costituisce un endemismo tipico dei settori Ligure ed Emiliano della catena appenninica e non solo dell'Appennino Ligure Occidentale come è risultato fino ad oggi (Martini & Zappa, 1993).

***Cyclamen hederaefolium* Aiton** (Myrsinaceae); Gbu stenomed q3; Località Moglia (750 m s.l.m.), Val Lardana s.s., IV settimana agosto 2002. Seconda segnalazione per la Provincia di Piacenza.

Specie la cui diffusione ha subito, causa soprattutto la raccolta indiscriminata, una notevole contrazione rispetto al passato. È segnalata per la Liguria e per il resto della penisola, isole comprese, a sud della Via Emilia (Pignatti, 1982): per il Piacentino è citata esclusivamente nella Flora del Prof. Bracciforti, risalente alla seconda metà dell'Ottocento (Romani & Alessandrini, 2001). Una situazione analoga si riscontra anche in altre Province emiliane per le quali, d'altra parte, è nota anche da poche recenti segnalazioni (Ubaldi, 1980a; Alessandrini & Palazzini Cerquetella, 1997; Alessandrini & Branchetti, 1997). La località indicata nel presente

contributo è situata in corrispondenza della fascia periferica di un bosco a roverella che si estende a sud della località Moglia, in prossimità di un sito interessato dalla presenza di alcuni individui di *Juglans regia* L., *Picea excelsa* e *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco, all'ombra dei quali cresce un rigoglioso popolamento di *Vinca major* L. Considerato il non indigenato dei suddetti *taxa* per il territorio in esame e la vicinanza di un centro abitato, abbiamo inizialmente dubitato della spontaneità della popolazione di *C. hederaefolium* da noi rilevata, nonostante avessimo potuto osservare, negli individui studiati, tutte le caratteristiche tipiche del fenotipo selvatico. Inoltre, avendo potuto constatare la presenza della specie presso altre località dell'area dove abbiamo svolto le prime osservazioni e avendo raccolto informazioni, attualmente in corso di verifica, riguardo l'esistenza di altre stazioni in alta Val Nure, abbiamo solo in parte risolto tali problematiche. Ne deriva che, in attesa di ulteriori dati che consentano di includere definitivamente *C. hederaefolium* nell'elenco della flora piacentina spontanea, preferiamo continuare a considerare la specie tra quelle in attesa di conferma, ammettendone tuttavia la presenza molto probabile nel territorio provinciale.

***Adenostyles glabra* (Mill.) DC.** (Asteraceae), Hsc oroeur q5; Buche di Monte Nero (1.477 m s.l.m.), Val Nure, III settimana luglio 2002.

Romani & Alessandrini (2001), pur disponendo di due sole segnalazioni piacentine, rispettivamente risalenti alla metà dell'Ottocento (Bertoloni, 1853) e ai primi anni del Novecento (Pavarino, 1908), reputano pressoché certa la presenza della specie sulle montagne della Provincia di Piacenza, avendo potuto osservare alcuni esemplari che presentano caratteristiche tipiche di questa entità sulle montagne di Val Nure, Val Trebbia e Val Boreca. Tuttavia, in attesa di nuove recenti segnalazioni che consentirebbero di meglio definire la questione, con particolare riferimento alla distribuzione di *Adenostyles australis*, entità illirico-appenninica che vicaria *A. glabra* in tutta la catena appenninica (Pignatti, 1992), gli stessi autori hanno preferito considerare momentaneamente tale *taxon* tra quelli in attesa di conferme recenti. Le indagini di campo svolte in alta Val Nure ci hanno consentito di individuare innumerevoli individui di *A. glabra* nelle faggete che ammantano il versante settentrionale di Monte Nero, a nord-est delle torbiere localmente note come "Le Buche". Si tratta di boschi tradizionalmente governati a ceduo e riferibili alla *Trochiscantho-Fagetum* Gentile 1974 per la presenza di numerose specie caratteristiche di questa associazione, tra le quali spicca proprio *A. australis* (Cartasegna, 1984). Formazioni forestali analoghe, ma caratterizzate da una più ampia diffusione di *A. glabra*, sono state individuate presso vicine località dell'Appennino Ligure Orientale (Guido & Montanari, 1983). Le osservazioni compiute in Val Nure consentono di confermare che anche in Provincia di Piacenza *A. glabra* e *A. australis* vivono in simpatria.

Dati pre-linneani

I dati floristici contenuti nelle pubblicazioni pre-linneane sono scarsamente presi in considerazione, specie per l'intrinseca difficoltà a riportare in chiave moderna le nomenclature ivi utilizzate. Peraltro essi si dimostrano in qualche caso cospicui, come, in riferimento all'Emilia-Romagna, quello di Boccone (1697), e la loro "interpretazione" può risultare molto utile anche nel contesto dell'alterazione subita dal paesaggio vegetale; per di più nuovi interessantissimi dati provengono dallo studio dell'erbario di Ulisse Aldrovandi, iniziato nel 1551 (Soldano, 2000-2002).

Nel contesto piacentino alcune decine di dati si rinvengono in un'opera di Antonio Anguissola (Anguissola, 1587), un medico che fu in relazione con Aldrovandi. Le specie che seguono sono quelle che Anguissola indica genericamente «...in agro Placentino...» o per località definite in maniera più precisa e sono riportate secondo l'ordine redatto da Anguissola; accanto al nome scientifico è indicato, in parentesi, il termine impiegato da Anguissola stesso e la pagina relativa, quindi il luogo di osservazione, il nome volgare piacentino (un'importante connotazione etnografica) se indicato e infine eventuali considerazioni degli autori in relazione all'attuale situazione floristica del territorio piacentino. L'attribuzione alla specie quale è oggi intesa è stata ricavata sia dalla concordanza fra il vecchio nome e quello attuale, dedotta, ad esempio, dal Mattioli (1568) o dall'erbario Aldrovandi (Soldano, 2000, 2001 e 2002), sia dalle descrizione morfologica fornita dallo stesso Anguissola.

***Arum* spp.** (Aron, 13-14): presso le siepi delle vigne, sui colli. La determinazione (*maculatum*?, *italicum*?) non può essere più precisa in quanto Anguissola indica foglie con poche macchie ("paucioribus distincta maculis"), un carattere valido per entrambe le specie.

***Asarum europaeum* L.** (Asarum, 15): frequente nell'agro piacentino, in luoghi ombrosi, umidi e incolti.

***Asphodelus albus* Mill.** (Asfodelus, 15-16): nei boschi di Veano (Viani) e della Rocca d'Olgisio (Alzesii).

***Mentha aquatica* L.** (Balsamita, 19): frequentissima nei luoghi acquatici dell'agro piacentino.

***Berberis vulgaris* L.** (Berberis, 21-22): frequente nell'agro piacentino, specialmente nell'alveo del torrente Nure; fiorisce a maggio e i frutti maturano ad ottobre. Oggi considerato rarissimo in Provincia di Piacenza (Romani & Alessandrini, 2001).

***Bistorta officinalis* Delarbre** (=*Polygonum bistorta* L.) (Bistorta, 24): frequente sul Monte Carevolo.

***Asplenium trichomanes* L.** (Trichomane Dioscoridis, 32): comune nell'agro piacentino.

***Polygonum aviculare* L.** (Corrigiola, 41): frequente a Piacenza e nel territorio circostante; volgarmente *corregiola*.

***Cyperus* spp.** (Cyperus, 46): nell'agro piacentino.

***Alisma plantago-aquatica* L.** (Damasonium, 46-47): frequente nell'Appennino presso Bobbio.

***Euphorbia spinosa* L.** (Esula maior, 51-52): frequente nell'agro piacentino, sui Monti Megna e Nero, presso Ferriere. L'attribuzione a *E. spinosa* anziché a *E. dulcis* L., che cresce nella stessa zona, si deduce dal fatto che Anguissola non ne riferisce come pianta particolarmente "lattiginosa".

***Euphrasia* spp.** (Euphragia, 52): frequente nei prati dei colli e dei monti dell'agro piacentino. Non sono forniti caratteri per una differenziazione a livello specifico.

***Gentiana lutea* L.** (Gentiana, 57-58): al Monte Megna e presso Ferriere. Nel Comune di Ferriere è oggi conosciuta solo per il Monte Ragola (Romani & Alessandrini, 2001).

***Scrophularia canina* L.** (Harmel, 60-61): frequente nell'agro piacentino, nell'alveo dei torrenti e sulle mura di Piacenza.

Hyssopus officinalis **L.** (Hyssopum, 64): nell'agro piacentino, nell'alveo dei torrenti e in luoghi sassosi e aspri; fiorisce a fine agosto o all'inizio di settembre; nome volgare *segrezola*.

Lysimachia vulgaris **L.** (Lysimachia, 73): frequente nell'agro piacentino, in luoghi palustri e lungo i margini dei corsi d'acqua.

Glycirrhiza glabra **L.** (Liquiritia, 74): luoghi incolti e aspri presso la Rocca d'Olgisio; volgarmente *rigolizia*. Diffusa fino alla fine dell'Ottocento, oggi sembra scomparsa dal territorio piacentino (Romani & Alessandrini, 2001).

Lonicera caprifolium **L.** (Matris Silva, 79): frequente nelle siepi dell'agro piacentino ove si avvolge alle altre piante.

Mercurialis annua **L.** (Mercurialis, 82): frequente in Piacenza e nell'agro circostante.

Achillea millefolium **L.** (Millefolium, 83): frequente nei prati, colli e monti piacentini.

Nymphaea alba **L.** (Nenuphar flore albo, 87-88): frequente nelle acque stagnanti dell'agro piacentino transpadano; volgarmente *taer d'acqua*.

Nuphar lutea **(L.) Sm.** (Nenuphar flore luteo, 87-88): frequente nelle acque stagnanti dell'agro piacentino transpadano; volgarmente *taer d'acqua*.

Ononis spinosa **L.** (Ononis, 90-91): frequente nell'agro piacentino, specialmente nell'alveo dei torrenti.

Origanum vulgare **L.** (Origanum, 92): nell'agro piacentino.

Paeonia officinalis **L.** (Peonia): frequente nell'agro piacentino dei boschi di Vigoleno.

Peucedanum officinale **L.** (Peucedanum, 97): nei boschi di Vigoleno oltre il Torrente Stirone, nel settore piacentino. Oggi è presente esclusivamente sulla sponda parmense del Torrente Stirone, per la Provincia di Piacenza costituisce tuttavia un *taxon* in attesa di conferme recenti (Romani & Alessandrini, 2001).

Hieracium pilosella **L.** (Pilosella, 97-98): abbonda nell'agro piacentino, nei luoghi aspri lungo le strade pubbliche.

Marrubium vulgare **L.** (Prasium, 101-102): nei coltivi, presso le macerie e i vecchi edifici del territorio piacentino. Segnalato fino alla fine dell'Ottocento, attualmente compare nella lista dei *taxa* di flora piacentina in attesa di conferme recenti (Romani & Alessandrini, 2001).

Plantago cynops **L.** (Psyllium, 102-103): frequente nell'agro piacentino e negli alvei dei torrenti.

Pulmonaria apennina **Cristof. et Puppi** (Pulmonaria, 103): frequente nell'agro piacentino, specialmente nei boschi di Veano (Viani).

Solidago virgaurea **L.** (Virga aurea, 113): molto comune nell'agro piacentino, nei luoghi incolti e aspri dei colli e dei monti, ove fiorisce dalla fine di agosto all'inizio di settembre.

Teucrium scordium **L.** (Scordium, 114-115): frequente nell'agro piacentino, specialmente nel settore transpadano, nei luoghi irrigati e acquosi presso le strade pubbliche. Segnalato fino alla fine dell'Ottocento, attualmente compare nella lista dei *taxa* di flora piacentina in attesa di conferme recenti avendo risentito gravemente delle alterazioni agli ambienti umidi (Romani & Alessandrini, 2001).

Scrophularia nodosa **L.** (Scrophularia, 115): frequente nell'agro piacentino, nei luoghi irrigati e umidi; è detta volgarmente *castrangula* e nel Ferrarese *millemorbia*.

Myricaria germanica **L.** (Tamariscus, 125-126): frequente nell'agro piacentino,

specialmente negli alvei dei torrenti; volgarmente *tamariso*. In forte rarefazione in tutto il territorio italiano, per il Piacentino è segnalata fino alla fine degli anni Venti e necessita quindi di conferme recenti (Romani & Alessandrini, 2001).

***Thlaspi* spp.** (Tlaspi, 127-128): frequente nell'agro piacentino.

***Vinca minor* L.** (Vinca provinca, 132): nelle siepi dell'agro piacentino, su suolo pingue ed esposto ai raggi solari.

***Vincetoxicum hirundinaria* Medik.** (Vincetoxicum, 132-133): frequente nei monti e nei boschi dell'agro piacentino.

Risulta che le specie delle quali Anguissola indica la località sono, in effetti, quelle che oggi sono le più rare nel territorio, a dimostrazione di una buona conoscenza floristica dello stesso. Questi dati, inoltre, testimoniano un'ampia continuità stazionale nel tempo; infatti, il dato di *Asphodelus albus* per la Rocca d'Olgisio ripete praticamente quello «...da Gazzola al castello di Pigazzano...» riportato da Romani e Alessandrini (2001), così come quello di *Bistorta officinalis* per il Monte Carevolo e di *Gentiana lutea* presso Ferriere. Lo stesso dicasi per *Paeonia officinalis* e *Peucedanum officinale*, indicate rispettivamente per i dintorni di Vigoleno e le rive dello Stirone, località a stretto ridosso delle stazioni note nell'attiguo Parco dello Stirone, nel Parmense; queste due specie tuttavia non paiono oggi essere più presenti nel Piacentino. Ciò vale anche per *Myricaria germanica* che Anguissola definiva frequente lungo i torrenti.

Per le seguenti specie Anguissola non esplicita invece la presenza nel territorio, ma impiega espressioni che non lasciano dubbio sulla loro spontaneità nell'area e ne riferisce sempre il nome vernacolare, lasciando così intendere che si trattava, come d'altra parte ancor oggi spesso si consta, di entità decisamente comuni e/o conosciute.

***Physalis alkekengi* L.** (Alkekengi, 5): erba di cui si ha comune conoscenza; volgarmente *erba del corallo*.

***Althaea officinalis* L.** (Althaea, 6): erba fruticosa notissima; volgarmente *bonavischio*.

***Chelidonium majus* L.** (Chelidonium majus, 12): erba nota a tutti; volgarmente *celidonia*.

***Artemisia vulgaris* L.** (Artemisia, 14-15): erba di comune conoscenza; volgarmente *verzolo*.

***Xanthium italicum* Moretti** (Bardana, 19): erba di comune conoscenza; volgarmente *nappola*.

***Cyanus triumfetti* (All.) Dostál ex Á.Löve** (Battisecula, 19-20): frequente nelle messi a maggio e giugno; volgarmente *monighina*.

***Echinops sphaerocephalus* L.** (Bedeguar, 20-21): nei monti e selve familiari; volgarmente *scarzon bianco*.

***Equisetum* spp.** (Cauda equina, 34-35): erba nota a tutti; volgarmente *asprella*.

***Spartium junceum* L.** (Genista, 57): nei colli e monti familiari; volgarmente *zinestra*.

***Hedera helix* L.** (Hedera, 60): pianta notissima; volgarmente *rampigarola*.

***Hypericum perforatum* L.** (Hypericon, 63): erba di comune conoscenza; volgarmente *erba di S. Giovanni*.

***Ilex aquifolium* L.** (Ilex, 65-66): albero notissimo; volgarmente *giandara*.

***Humulus lupulus* L.** (Lupulus, 75): pianta notissima; volgarmente *livertise*.

***Papaver rhoeas* L.** (Papaver silvestre, 95): pianta numerosa a maggio nei luoghi

campestri tra le biade; volgarmente *confalone*.

***Parietaria diffusa* M. et K.** (Parietaria, 95-96): erba della pareti familiari; volgarmente *vidriolo*.

***Plantago major* L.** (Plantago, 100): erba nota a tutti; volgarmente *piantana*.

***Portulaca oleracea* L.** (Portulaca): erba notissima a tutti; volgarmente *porcellana*.

***Mentha pulegium* L.** (Pulegium, 103): erba notissima nei luoghi incolti e aspri; volgarmente *polezo*.

***Quercus* spp.** (Quercus, 104): albero notissimo; volgarmente *querza* e *rovere*.

***Solanum nigrum* L.** (Solatrum, 119): è erba nota alle donnette (mulierculis), probabilmente a significare quanto fosse comune; volgarmente *erba morella*.

***Galium aparine* L.** (Spargula, 120): è un'erbetta aspra che aderisce fortemente alle vesti; volgarmente *speronella* e *redusume*.

***Verbena officinalis* L.** (Verbena, 131): è un'erba nota anche alle donnette di campagna; volgarmente *berbena* e *erba di S. Giovanni*.

Fig. 3 – Specie rara della Provincia di Piacenza: *Carex humilis* (Segadomenisso, Valle del Torrente Liscato, 920 m s.l.m.), rilevate nel corso delle indagini preliminari della flora del Gruppo di Monte Ragola (Piacenza) (foto: G. Bracchi).

Fig. 3 – Rare specie of Piacenza Province: *Carex humilis* (Segadomenisso, Liscato Stream Valley, 920 m s.l.m.), located during the preliminary surveys of Mount Ragola Group flora (Piacenza) (photos: G. Bracchi).

Conclusioni

Le osservazioni riportate nel presente lavoro (Tabb. 1 e 2) ampliano le conoscenze floristiche storiche e contemporanee della Provincia di Piacenza e, più in generale, della Regione Emilia-Romagna, confermando il notevole interesse e valore delle comunità vegetali del Gruppo di Monte Ragola e dell'alta Val Nure, area che da quasi cinquecento anni stimola l'attenzione di botanici ricercatori ed appassionati. In base a quanto esposto risultano infatti: le più antiche segnalazioni di flora piacentina ad oggi note, 9 specie nuove per la flora della Provincia di Piacenza (*Duchesnea indica*, *Euphorbia carniolica*, *Bunium bulbocastanum*, *Coritospermum lucidum* ssp. *seguieri*, *Pteroselinum austriacum*, *Verbascum densiflorum*, *Digitalis micrantha*, *Euphrasia kerneri* e *Potamogeton nodosus*) più 1 (*Micromeria graeca*) che era stata precedentemente indicata tra le 136 specie da eliminare dall'elenco floristico del territorio piacentino (il loro numero scende quindi a 135) e 9 (*Potentilla pusilla*, *Euphorbia myrsinites*, *Malva pusilla*, *Epilobium obscurum*, *Trinia dalechampii*, *Rhinanthus mediterraneus*, *Serratula lycopifolia*, *Lactuca quercina* ssp. *chaixii* e *Danthonia x breviaristata*) che costituiscono una novità anche per la flora regionale, per la quale non è ancora disponibile una check-list aggiornata (Alessandrini, *in verbis*). Si noti inoltre che 4 *taxa* sottospecifici trattati precedentemente (*Hypericum perforatum* ssp. *angustifolium*, *Ononis spinosa* ssp. *foetens*, *Ballota* nigra ssp. *nigra* e *Senecio doronicum* ssp. *gerardi*) costituiscono una novità per la Provincia ma, essendo già nota la presenza di altre entità di uguale rango tassonomico e attribuibili al medesimo binomio specifico, essi non concorrono al conteggio totale delle specie conosciute per il territorio piacentino, il cui ammontare sale in definitiva da 1.590 a 1.617 (Romani & Alessandrini, 2001). Infatti, la segnalazione di altri 10 *taxa* consente di abbassare il numero delle specie di flora piacentina che necessitavano di conferma in tempi recenti di 8 unità (*Ranunculus boreoapenninus*, *Barbarea verna*, *Sinapis alba* ssp. *alba*, *Rubus canescens*, *Potentilla crantzii*, *Polygala angelisii*, *Viola bertolonii*, *Adenostyles glabra*), da 277 a 269, in considerazione del fatto che *Cyclamen hederaefolium* deve momentaneamente continuare a comparire, secondo l'opinione degli autori, nella medesima lista.

Riteniamo infine che i risultati ottenuti, aggiunti a quelli già noti e desumibili dalla letteratura indicata, unitamente a quelli che saranno presentati in futuro (ci riferiamo in particolare alle problematiche, attualmente in fase di studio, che riguardano alcune popolazioni piacentine attribuibili ai generi *Daphne* L., *Stachys* L., *Thymus* L. e *Viola* L.) debbano contribuire a stimolare l'attenzione degli Organi competenti e, ancora di più, della popolazione locale affinchè il territorio in questione sia gestito secondo criteri compatibili con le eccezionali caratteristiche naturalistico-ambientali che lo contraddistinguono.

Ringraziamenti

Si desidera ringraziare il Dr. Alessandro Alessandrini, per la lettura critica del testo, il Dr. Marco Caccianiga (Università degli Studi di Milano) e il Dr. Gabriele Galasso, per la collaborazione nella determinazione di alcuni *exsiccata*, Ezio Catelli, Andrea Poggi e Francesca Roffi, per l'insostituibile disponibilità nell'attività di campo, il Dr. Leonardo Gubellini, per le utili indicazioni, il Dr. Marco Menegatti per la revisione del testo in lingua inglese.

Bibliografia

Aita L., Martini E. & Orsino F., 1982 - Flora e vegetazione dei laghetti delle Agoraie e zone limitrofe (Appennino Ligure Orientale). *Lav. Soc. It. Biogeogr.*, Forlì, 4: 163-220.

Alessandrini A., 1982 - Annotazioni sulla Flora del Reggiano. *Natura, Soc. it. Sci. nat. Museo civico Stor. nat. Milano*, Milano, 73: 145-154.

Alessandrini A., 1988 - Note sulla flora e sulla vegetazione della formazione gessoso-calcarea nella media Valle del Secchia. In: L'area carsica dell'alta Val di Secchia. Forti P. (ed.). *Regione Emilia-Romagna, Studi e documentazioni*, Bologna, 42: 201-248.

Alessandrini A., 1993 - L'importanza dei 'serpentini' per la flora dell'Emilia-Romagna. In: Le ofioliti dell'Appennino emiliano. Ferrari C. & Vianello G. (eds.). *Regione Emilia-Romagna*, Bologna: 71-102.

Alessandrini A. & Bonafede F., 1996 - Atlante della Flora protetta della Regione Emilia-Romagna. *Regione Emilia-Romagna*, Bologna.

Alessandrini A. & Branchetti G., 1997 - Flora Reggiana. *Cierre Edizioni*, Verona.

Alessandrini A. & Palazzini Cerquetella M., 1997 - La flora del Parco regionale storico di Monte Sole (Bologna, Emilia-Romagna). *Regione Emilia-Romagna, Documenti, studi e ricerche*, Bologna, 23: 1-44.

Ambrogio A., Romani E. & Sacchetti D., 1998 - Testimonianze glaciali nel territorio piacentino. *Parva Naturalia*, Piacenza, 1: 8-25.

Anderberg A. A., Zhang X. & Källersjö M., 1998 - Phylogenetic interrelationships in the Primulales inferred from rbcL sequence data. *Plant Syst. Evol.*, Berlin, 211: 93-102.

Andrei M. & Gandolfi G., 1965 - I laghi di Val Nure (Appennino Piacentino): Fisiografia e Idrobiologia. *Boll. Pesca, Piscic. e Idrob.*, Roma, 20 (1): 61-142.

Anguissola A., 1587 - Compendium simplicium et compositorum medicamentorum. *Io. Bazachii*, Placentiae.

Ballelli S., 1988 - Flora dei boschi e delle brughiere della pianura eugubina (Italia Centrale). Sistemi agricoli marginali. Lo scenario della comunità montana dell'Alto Chiascio. *Coll. Prog. Final. IPRA, C.N.R.*, Perugia.

Banfi & Galasso, 1998 - La flora spontanea della Città di Milano alle soglie del terzo millennio e suoi cambiamenti a partire dal 1700. *Mem. Soc. it. Sci. nat. Museo civico Stor. nat. Milano*, Milano, 28 (1): 1-388.

Bellinzona G., Boni A., Braga G. & Marchetti G., 1971 - Note Illustrative alla Carta Geologica alla scala 1:50000. Foglio 71 Voghera. *Servizio Geologico d'Italia.*, Roma.

Bellinzona G., Boni A., Braga G., Casnedi R. & Marchetti G., 1968 - Carta Geologica della Finestra di Bobbio. *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, Pavia, 19.

Bertolani Marchetti D., 1948 - Flora e vegetazione della formazione ofiolitica di Rossena (Reggio Emilia). *Nuovo Giorn. Bot. It.*, Firenze, 55: 497-517.

Bertolani Marchetti D., 1980 - Alla ricerca del passato. In: Flora e vegetazione dell'Emilia-Romagna. Ferrari C. (ed.). *Regione Emilia-Romagna*, Bologna: 139-161.

Bertoldi R., 1984 - Storia della vegetazione e del clima. In: Il Monte Nero. De Marchi A. (ed.). *Regione Emilia-Romagna*, Bologna: 149-165.

Bertoloni A., 1835 - Flora italica sistens plantas in Italia et in insulis circumstantibus sponte nascentes. *Tipografia R. Masi*, Bologna, 2 (1-5).

Bertoloni A., 1842 - Flora italica sistens plantas in Italia et in insulis circumstantibus sponte nascentes. *Tipografia eredi R. Masi*, Bologna, 5 (1-4).

Bertoloni A., 1853 - Flora italica sistens plantas in Italia et in insulis circumstantibus sponte nascentes. *Tipografia eredi R. Masi*, Bologna, 9 (1-4).

Bini C., Faraone D. & Giaquinto S., 1974 - Indagini petrografiche e chimiche sulle ofioliti della Toscana I. *Per. Miner.*, Roma, 43 (3): 591-654.

Bini C., Gragnani R. & Ristori G., 1984 - Soil genesis and evolution from mafic and ultramafic rocks in the Northern Apennines. *Ofioliti*, Bologna, 9 (3): 337-352.

Boccone P., 1697 - Museo di piante rare della Sicilia, Malta, Corsica, Italia, Piemonte, e Germania. *Io. Baptista Zuccato*, Venezia.

Bracchi G., 2003 - Nuova stazione di *Drosera rotundifolia* L. nell'Appennino Ligure-Emiliano: studio ecologico e fitogeografico. *Atti Soc. it. Sci. Nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 144 (1): 133-144.

Braga G., 1965 - Geologia delle Valli Nure e Perino (Appennino Piacentino). *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, Pavia, 17: 3-49.

Braggio Morucchio G., Guido M. & Montanari C., 1991 - Paleovegetational evidence in the upper Nure Valley (Ligurian-Emilian Apennines, Northern Italy). *Webbia*, Firenze, 46 (1): 173-185.

Brisse H. & Kerguélen M., 1994 - Code informatisé de la Flore de France. *Bullettin de l'Association d'informatique appliquee a la botanique*, Strasbourg, 1: 1-18.

Brooks R. R., 1987 – Serpentine and its vegetation. A multidisciplinary approach. *Croom Helm*, London and Sydney.

Brooks R. R. & Radrod C. C., 1978 - Nickel accumulation by european species of genus *Alyssum*. *Proc. R. Soc. London B.*, London, 200: 817-824.

Brooks R. R., Morrison R. S., Reeves R. D., Dudley T. R. & Akman Y., 1979 - Hyperaccumulation of nickel by *Alyssum* Linnaeus (Cruciferae). *Proc. R. Soc. London B.*, London, 203: 387-403.

Brummit R. K. & Powell C. E., 1992 - Authors of plant names. *Royal Botanic Gardens*, Kew, London.

Brunacci S., Faraone D. & Giaquinto S., 1976 - Indagini petrografiche e chimiche sulle ofioliti della Toscana II. *Ofioliti*, Bologna, 1 (2): 163-198.

Cartasegna M. N., 1984 - Lineamenti floristici e vegetazionali del Monte Nero (Val Nure - Piacenza). *Atti Ist. Bot. e Lab. Critt.*, Pavia, serie 7, 3: 109-115.

Catanzariti R., Cibin U., Tateo F., Martelli R. & Rio D., 1993 - Segnalazione di livelli vulcanoclastici nella Formazione di Ranzano: età oligocenica inferiore del vulcanesimo andesitico dell'Appennino Settentrionale. *Riassunti III Conv. Gruppo Informale di Sedimentologia del C.N.R.*, Roma: 15.

Chiarucci A., Foggi B. & Selvi F., 1995 - Garigue plant communities of ultramafic outcrops of Tuscany. *Webbia*, Firenze, 49 (2): 179-192.

Chiarucci A., Maccherini S., Bonini I. & De Dominicis V., 1998 - Effects of nutrient addition on species diversity and ground cover of serpentine vegetation. *Plant Biosystems*, Firenze, 132 (2): 143-150.

Conti F. & Manzi A., 1997 - *Serratula lycopifolia* (Vill.) A.Kern., new for Italian flora. *Flora Mediterranea*, Palermo, 7: 181-183.

Corbetta F. & Pirone G., 1996 - La flora e le specie vegetali di interesse fitogeografico in Basilicata. *Basilicata Regione Notizie*, Potenza, 5-6: 127-142.

Credaro V., Ferrari C., Pirola A., Speranza M. & Ubaldi D., 1980 - Carta della vegetazione del crinale appenninico dal Monte Giovo al Corno alle Scale

(Appenino Tosco-Emiliano). *Collana P. F. "Ambiente"*, C.N.R., Roma, AQ/1/81.

Cronquist A., 1981 - An integrated system of classification of flowering plants. *Columbia University Press*, New York.

Cronquist A., 1988 - The evolution and classification of flowering plants. *Second edition, New York Botanical Garden*, Bronx, New York.

Dalla Fior G., 1985 - La nostra flora. *Casa Editrice G. B. Monauni*, Trento.

Del Prete C. & Tomaselli M., 1988 - Studi sulla flora e la vegetazione della conca glaciale del Lago Torbido e del Lago Turchino al Monte Rondinaio (Appennino Lucchese-Modenese). IV. La flora. *Braun-Blanquetia*, Camerino (Macerata), 2: 33-60.

Dinelli E. & Lombini A., 1996 - Metal distribution in plant growing on copper mine spoils in Northern Apennines, Italy: the evaluation of seasonal variations. *Applied Geochemistry*, Dordrecht, 11: 375-385.

Ellenberg H., 1974 - Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobot.*, Göttingen, 9: 1-97.

Elter P. & Marroni M., 1992 - Le Unità Liguri dell'Appennino Settentrionale: sintesi dei dati e nuove interpretazioni. *Mem. Carta Geol. It.*, Roma, 46: 121-138.

Elter P., Ghiselli F., Marroni M. & Ottria G., 1997 - Note illustrative alla Carta Geologica alla scala 1:50000. Foglio 197 Bobbio. *Servizio Geologico d'Italia.*, Roma.

Ferrari C., 1978 – Elementi per una tipologia fitosociologica dei vaccinieti extrasilvatici dell'Appennino Settentrionale. *Arch. Bot. Biogeogr. It.*, Forlì, 54: 3-15.

Ferrari C. & Piccoli F., 1997 - The Ericaceous dwarf shrublands above the Northern Apennine timberline (Italy). *Phytocoenologia*, Berlin-Stüttgart, 27 (1): 53-76.

Ferrari C., Lombini A. & Carpenè B., 1992 - Serpentine flora of the Northern Apennines, Italy. In: The vegetation of ultramafic (serpentine) soils. Baker A. J. M., Proctor J. & Reeves R. D. (eds.). *Intercept*, Andover: 159-173.

Ferrarini E., 1966 - Studi sulla vegetazione d'altitudine delle Alpi Apuane. *Webbia*, Firenze, 21 (2): 521-600.

Ferrarini E., 1967 - Studi sulla vegetazione d'altitudine delle Alpi Apuane (continuazione). *Webbia*, Firenze, 295-404.

Ferrarini E., 1979 - Studi sulla vegetazione dell'Appennino Settentrionale (dal Passo della Cisa al Passo delle Radici). *Mem. Acc. Lunig. Sci.*, La Spezia, 43: 1-157.

Ferrarini E. & Alessandrini A., 1988 - Aspetti della flora e della vegetazione dell'Appennino Settentrionale dal Monte Maggiorasca alle Alpi Apuane e al Monte Fumaiolo. *Mem. Acc. Lunig. Sci.*, La Spezia, 41-53: 3-57.

Gabbrielli R., Birtolo R. & Vergnano Gambi O., 1981 - Evaluation of Ni tolerance in *Alyssum*. *Atti Soc. it. Sci. Nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 88: 143-153.

Gabbrielli R., Pandolfini T., Vergnano O. & Palandri M. R., 1990 - Comparison of two serpentine species with two different nickel tolerance strategies. *Plant and Soil*, Dordrecht, 122: 271-277.

Gafta D., 1994 - Tipologia, sinecologia e sincorologia delle abetine nelle Alpi del Trentino. *Braun-Blanquetia*, Camerino (Macerata), 12: 1-69.

Gentile S., 1995 - Vegetazione a *Pinus uncinata* Mill. var. *rostrata* Ant. nella catena montuosa dello spartiacque ligure-emiliano. *Fitosociologia*, Pavia, 29: 95-101.

Ghiselli L., Ottria G. & Perilli N., 1991 - Nuovi dati biostratigrafici sulle Arenarie di Scabbiazza in base ai Nannofossili calcarei (Val Trebbia, Appennino Settentrionale). *Atti Tic. Sci. Terra*, Pavia, 34: 75-84.

Grass Phylogeny Working Group, 2001 - Phylogeny and subfamilial classification of the grasses (Poaceae). *Ann. Missouri Bot. Gard.*, St. Louis, 88: 373-457.

Grime J.P., Hodgson J.G. & Hunt R., 1988 - Comparative plant ecology. A functional approach to common British species. *Unwin Hyman*, London, Boston, Sydney, Wellington.

Grünanger P., 2000 - Orchidaceae d'Italia. *Quad. Bot. Ambientale Appl.*, Genova, 11: 3-80

Guido M. A. & Montanari C., 1983 - Studio e cartografia della vegetazione cacuminale di Monte Aiona (Appennino ligure). *Arch. Bot. Biogeogr. It.*, Forlì, 59 (3-4): 105-129.

Guido M. A. & Petroni P., 1975 - Flora e vegetazione della Valle del Torrente Lerone (Appennino Ligure Occidentale). *Webbia*, Firenze, 29: 645-716.

Kerguélen M., 1994 - Complements et corrections a l'index synonimique de la flore de France. *Bullettin de l'Association d'informatique appliquee a la botanique*, Strasbourg, 1: 129-189.

Kim J. G., Reimánková E. & Spanglet H. J., 2001 - Implications of a sediment-chemistry study on a subalpine marsh conservation in the Lake Tahoe basin, U.S.A. *Wetlands*, Wilmington, 21 (3): 379-394.

Landolt E., 1977 - Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröff Geobot. Inst. ETH Stift. Rübel*, Zürich, 64: 1-207.

Lattanzi E. & Lucchese M., 1983 - Segnalazioni floristiche italiane: 219. *Barbarea verna* (Mill.) Asch. *Inf. Bot. It.*, Firenze, 15 (1): 78.

Lega P., 2001 - L'andamento del clima sul terrirorio della Provincia di Piacenza. Riepilogo dell'anno 2000. Rapporto interno n° 002/01. *Amministrazione Provinciale di Piacenza*, Piacenza.

Leute G. H., 1970 - Untersuchungen über den Verandtschaftskreis der gattung *Ligusticum* L. (Umbelliferae). II Teil. *Ann. Naturhist. Mus.*, Wien, 74 : 457 - 519.

Lombini A., Dinelli E., Ferrari C. & Simoni A., 1998 - Plant-soil relationships in the sepentinite screes of Mt. Prinzera (Northern Apennines, Italy). *J. Geoch. Expl.*, Amsterdam, 64: 19-33.

Losacco, U. 1940 - Appunti sulla morfologia glaciale dell'Appennino Settentrionale. *Boll. R. Soc. Geogr. It.*, Roma, 5: 86-107.

Losacco U., 1947 - Il limite nivale pleistocenico dell'Appennino Settentrionale. *Atti XIV Congr. Geogr. Ital.*, Bologna: 1-4.

Losacco U. 1949 - La glaciazione quaternaria dell'Appennino Settentrionale. *Riv. Geogr. It.*, Firenze, 56 (2): 1-143.

Losacco U., 1982 - Gli antichi ghiacciai dell'Appennino Settentrionale. Studio morfologico e paleogeografico. *Atti Soc. Nat. e Mat. Modena*, Modena, 113: 1-224.

Marchetti G., Fraccia R. & Vercesi P. L., 1985 - Descrizione del territorio investigato. In: Progetto per l'uso e la tutela del sistema ambientale della Val Nure. Marchetti G. (ed.). *Università degli studi di Pavia*, Pavia: 13-75.

Marchiori S., Sburlino G. & Zanaboni A., 1981 - I pascoli di Pratogrande di Granere (Borgotaro, Parma). 1. Ipotesi per una loro destinazione. *Collana P. F. "Ambiente"*, C.N.R., Roma, AC/4/89: 31-44.

Mariotti M. G., 1980 - Note floristiche sui versanti occidentali del Gruppo del Monte Beigua (Appennino Ligure occidentale). *Ann. Mus. Civico St. Nat. Genova*, Genova, 83: 27-44.

Martelli L., Cibin U., Di Giulio A., Catanzariti R. & Rio D., 1993 - Revisione litostratigrafica della Formazione di Ranzano. Proposta di legenda per la Carta geologica d'Italia 1:50000. *Riassunti III Conv. Gruppo Informale di Sedimentologia del C.N.R.*, Roma: 13-14.

Martini E. & Orsino F., 1969 - Flora e vegetazione delle valli dei torrenti Acquabona, Scorza e Lerca (gruppo di m. Beigua, Appennino Ligure). *Webbia*, Firenze, 23: 397-511.

Martini E. & Zappa E., 1993 - Segnalazione di alcune entità fitogeograficamente significative nell'Appennino Ligure occidentale. *Webbia*, Firenze, 47 (2): 245-258.

Martini F., 2000 - La florula del Campo Marzio (Trieste) cent'anni dopo. *Atti Soc. it. Sci. Nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 141 (1): 25-44.

Mast A. R., Kelso S., Richards A. J., Lang D. J., Feller D. M. S. & Conti E., 2001 - Phylogenetic relationships in *Primula* L. and related genera (Primulaceae) based on noncoding chloroplast DNA. *Int. J. Plant Sci.*, Limerick, 162: 1381-1400.

Mattioli P. A., 1568 - I Discorsi di M. Pietro Andrea Mattioli. *Valgrisi*, Venezia.

Meusel H. & Jager E., 1992 – Vergleichende chorologie der Zentraleuropaischen Flora. *Gustav Fischer Verlag*, Jena.

Michelangeli F. A., Davis J. I. & Stevenson D. W., 2002 - Phylogenetic relationships among Poaceae and related families as inferred from morphology, inversions in the plastid genome and sequence data from the mitochondrial and plastid genomes. *American J. Bot.*, Baltimore, 90: 93-106.

Minuto L., 1994 - Segnalazioni floristiche italiane: 778. *Epilobium obscurum* Schreb. *Inf. Bot. It.*, Firenze, 16 (2-3): 225.

Moggi G., 2001 - Catalogo della flora del Cilento (Salerno). *Inf. Bot. It.*, Firenze, 33, suppl. 3: 1-116.

Montanari C. & Guido M. A., 1980 - La vegetazione idro-igrofila di alcune conche lacustri del versante Nord di Monte Ragola (Alta Val Nure - Appennino Ligure-Emiliano). *Arch. Bot. Biogeogr. It.*, Forlì, 56: 13-42.

Odasso M., 1999 - Rinvenimento di *Hordelymus europaeus* (L.) Harz (Gramineae) in Trentino. *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, Rovereto (Trento), 15:143-146.

Olmstead R. G., dePamphilis C. W., Wolfe A. D., Young N. D., Elisens W. J., & Reeves P. A., 2001 - Disintegration of the Scrophulariaceae. *American J. Bot.*, Baltimore, 88: 348-361.

Orsino F. & Dameri R. M., 1998 - Ricerche floristiche e corologiche sul Monte Antola (Appennino Ligure-Piemontese). *Webbia*, Firenze, 53 (1): 69-120.

Oxelman B., Kornhall P., Bremer B. & Olmstead R. G., 1999 - A new recircumscription of Scrophulariaceae. *XVI International Botanical Congress*, Missouri Botanical Garden, St. Louis, Abstracts: 226.

Papani G. & Zanzucchi G., 1969 - Nuove unità litostratigrafiche dell'Appennino Ligure-Emiliano: il Flysch di Monte Cassio. *Acta Naturalia*, Parma, 5 (1): 1-16.

Papani G. & Zanzucchi G., 1970 - Il Flysch di Monte Cassio. *Studi illustrativi alla Carta geologica d'Italia*, Roma, 4: 63-72.

Parmigiani S., 1958 - Aggiunte alla Flora piacentina del Prof. Bracciforti. *Arch. Bot. Biogeogr. It.*, Forlì, 34: 263-267.

Ghiselli L., Ottria G. & Perilli N., 1991 - Nuovi dati biostratigrafici sulle Arenarie di Scabbiazza in base ai Nannofossili calcarei (Val Trebbia, Appennino Settentrionale). *Atti Tic. Sci. Terra*, Pavia, 34: 75-84.

Grass Phylogeny Working Group, 2001 - Phylogeny and subfamilial classification of the grasses (Poaceae). *Ann. Missouri Bot. Gard.*, St. Louis, 88: 373-457.

Grime J.P., Hodgson J.G. & Hunt R., 1988 - Comparative plant ecology. A functional approach to common British species. *Unwin Hyman*, London, Boston, Sydney, Wellington.

Grünanger P., 2000 - Orchidaceae d'Italia. *Quad. Bot. Ambientale Appl.*, Genova, 11: 3-80

Guido M. A. & Montanari C., 1983 - Studio e cartografia della vegetazione cacuminale di Monte Aiona (Appennino ligure). *Arch. Bot. Biogeogr. It.*, Forlì, 59 (3-4): 105-129.

Guido M. A. & Petroni P., 1975 - Flora e vegetazione della Valle del Torrente Lerone (Appennino Ligure Occidentale). *Webbia*, Firenze, 29: 645-716.

Kerguélen M., 1994 - Complements et corrections a l'index synonimique de la flore de France. *Bullettin de l'Association d'informatique appliquee a la botanique*, Strasbourg, 1: 129-189.

Kim J. G., Reimánková E. & Spanglet H. J., 2001 - Implications of a sediment-chemistry study on a subalpine marsh conservation in the Lake Tahoe basin, U.S.A. *Wetlands*, Wilmington, 21 (3): 379-394.

Landolt E., 1977 - Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröff Geobot. Inst. ETH Stift. Rübel*, Zürich, 64: 1-207.

Lattanzi E. & Lucchese M., 1983 - Segnalazioni floristiche italiane: 219. *Barbarea verna* (Mill.) Asch. *Inf. Bot. It.*, Firenze, 15 (1): 78.

Lega P., 2001 - L'andamento del clima sul terrirorio della Provincia di Piacenza. Riepilogo dell'anno 2000. Rapporto interno n° 002/01. *Amministrazione Provinciale di Piacenza*, Piacenza.

Leute G. H., 1970 - Untersuchungen über den Verandtschaftskreis der gattung *Ligusticum* L. (Umbelliferae). II Teil. *Ann. Naturhist. Mus.*, Wien, 74 : 457 - 519.

Lombini A., Dinelli E., Ferrari C. & Simoni A., 1998 - Plant-soil relationships in the sepentinite screes of Mt. Prinzera (Northern Apennines, Italy). *J. Geoch. Expl.*, Amsterdam, 64: 19-33.

Losacco, U. 1940 - Appunti sulla morfologia glaciale dell'Appennino Settentrionale. *Boll. R. Soc. Geogr. It.*, Roma, 5: 86-107.

Losacco U., 1947 - Il limite nivale pleistocenico dell'Appennino Settentrionale. *Atti XIV Congr. Geogr. Ital.*, Bologna: 1-4.

Losacco U. 1949 - La glaciazione quaternaria dell'Appennino Settentrionale. *Riv. Geogr. It.*, Firenze, 56 (2): 1-143.

Losacco U., 1982 - Gli antichi ghiacciai dell'Appennino Settentrionale. Studio morfologico e paleogeografico. *Atti Soc. Nat. e Mat. Modena*, Modena, 113: 1-224.

Marchetti G., Fraccia R. & Vercesi P. L., 1985 - Descrizione del territorio investigato. In: Progetto per l'uso e la tutela del sistema ambientale della Val Nure. Marchetti G. (ed.). *Università degli studi di Pavia*, Pavia: 13-75.

Marchiori S., Sburlino G. & Zanaboni A., 1981 - I pascoli di Pratogrande di Granere (Borgotaro, Parma). 1. Ipotesi per una loro destinazione. *Collana P. F. "Ambiente"*, C.N.R., Roma, AC/4/89: 31-44.

Mariotti M. G., 1980 - Note floristiche sui versanti occidentali del Gruppo del Monte Beigua (Appennino Ligure occidentale). *Ann. Mus. Civico St. Nat. Genova*, Genova, 83: 27-44.

Martelli L., Cibin U., Di Giulio A., Catanzariti R. & Rio D., 1993 - Revisione litostratigrafica della Formazione di Ranzano. Proposta di legenda per la Carta geologica d'Italia 1:50000. *Riassunti III Conv. Gruppo Informale di Sedimentologia del C.N.R.*, Roma: 13-14.

Martini E. & Orsino F., 1969 - Flora e vegetazione delle valli dei torrenti Acquabona, Scorza e Lerca (gruppo di m. Beigua, Appennino Ligure). *Webbia*, Firenze, 23: 397-511.

Martini E. & Zappa E., 1993 - Segnalazione di alcune entità fitogeograficamente significative nell'Appennino Ligure occidentale. *Webbia*, Firenze, 47 (2): 245-258.

Martini F., 2000 - La florula del Campo Marzio (Trieste) cent'anni dopo. *Atti Soc. it. Sci. Nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 141 (1): 25-44.

Mast A. R., Kelso S., Richards A. J., Lang D. J., Feller D. M. S. & Conti E., 2001 - Phylogenetic relationships in *Primula* L. and related genera (Primulaceae) based on noncoding chloroplast DNA. *Int. J. Plant Sci.*, Limerick, 162: 1381-1400.

Mattioli P. A., 1568 - I Discorsi di M. Pietro Andrea Mattioli. *Valgrisi*, Venezia.

Meusel H. & Jager E., 1992 – Vergleichende chorologie der Zentraleuropaischen Flora. *Gustav Fischer Verlag*, Jena.

Michelangeli F. A., Davis J. I. & Stevenson D. W., 2002 - Phylogenetic relationships among Poaceae and related families as inferred from morphology, inversions in the plastid genome and sequence data from the mitochondrial and plastid genomes. *American J. Bot.*, Baltimore, 90: 93-106.

Minuto L., 1994 - Segnalazioni floristiche italiane: 778. *Epilobium obscurum* Schreb. *Inf. Bot. It.*, Firenze, 16 (2-3): 225.

Moggi G., 2001 - Catalogo della flora del Cilento (Salerno). *Inf. Bot. It.*, Firenze, 33, suppl. 3: 1-116.

Montanari C. & Guido M. A., 1980 - La vegetazione idro-igrofila di alcune conche lacustri del versante Nord di Monte Ragola (Alta Val Nure - Appennino Ligure-Emiliano). *Arch. Bot. Biogeogr. It.*, Forlì, 56: 13-42.

Odasso M., 1999 - Rinvenimento di *Hordelymus europaeus* (L.) Harz (Gramineae) in Trentino. *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, Rovereto (Trento), 15:143-146.

Olmstead R. G., dePamphilis C. W., Wolfe A. D., Young N. D., Elisens W. J., & Reeves P. A., 2001 - Disintegration of the Scrophulariaceae. *American J. Bot.*, Baltimore, 88: 348-361.

Orsino F. & Dameri R. M., 1998 - Ricerche floristiche e corologiche sul Monte Antola (Appennino Ligure-Piemontese). *Webbia*, Firenze, 53 (1): 69-120.

Oxelman B., Kornhall P., Bremer B. & Olmstead R. G., 1999 - A new recircumscription of Scrophulariaceae. *XVI International Botanical Congress*, Missouri Botanical Garden, St. Louis, Abstracts: 226.

Papani G. & Zanzucchi G., 1969 - Nuove unità litostratigrafiche dell'Appennino Ligure-Emiliano: il Flysch di Monte Cassio. *Acta Naturalia*, Parma, 5 (1): 1-16.

Papani G. & Zanzucchi G., 1970 - Il Flysch di Monte Cassio. *Studi illustrativi alla Carta geologica d'Italia*, Roma, 4: 63-72.

Parmigiani S., 1958 - Aggiunte alla Flora piacentina del Prof. Bracciforti. *Arch. Bot. Biogeogr. It.*, Forlì, 34: 263-267.

Pavarino G. L., 1908 - Intorno alla flora del calcare e del serpentino nell'Appennino Bobbiese. II contribuzione. *Atti Ist. Bot. e Lab. Critt. Univ. Pavia*, Pavia, ser. 2, 14: 19-42.

Petriccione B., 1988 - Osservazioni sulla distribuzione e sull'ecologia della vegetazione a *Pinus mugo* sugli Appennini. *Arch. Bot. Biogeogr. It.*, Forlì, 64 (3/4): 103-141.

Pichi Sermolli R., 1948 - Flora e vegetazione delle serpentine e delle altre ofioliti dell'alta Valle del Tevere (Toscana). *Webbia*, Firenze, 6: 1-380.

Pignatti S., 1976 - Note illustrative alla Flora d'Italia, IV. Il gruppo di *Ranunculus auricomus* L. in Italia e sulle montagne adiacenti della Slovenia. *Giorn. Bot. It.*, Firenze, 111 (1-2): 45-61.

Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia. Vol. I-III. *Edagricole,* Bologna.

Pignatti S. & Pignatti E., 1976 - La vegetazione dei serpentini sull'Appennino Pavese-Piacentino. *Giorn. Bot. It.*, Firenze, 105 (4): 198.

Pimenov M. G. & Leonov M. V., 1993 - The genera of the *Umbelliferae*. A nomenclator. *Kew, Royal Bot. Gard.*, Moscow.

Pirola A., 1980 - Oltre il limite degli alberi. In: Flora e vegetazione dell'Emilia-Romagna. Ferrari C. (ed.). *Regione Emilia-Romagna*, Bologna: 113-138.

Pirola A. (ed.), 1984 - Ricerche inerenti il sistema ambientale dell'alta Val Nure. *Ist. Bot. Univ. Stat.,* Pavia.

Pirola A. & Corbetta F., 1971 - I vaccinieti dell'alta valle del Dardagna (Appennino Emiliano). *Not. Fitosoc.*, Bologna, 6: 1-10.

Pirola A., Gentile S. & Balduzzi C., 1976 - Escursione sociale 1967. Guida alle escursioni: Monte Lesima. *Giorn. Bot. It.*, Firenze, 101 (6): 394-400.

Poldini L., 1991 - Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. *Regione Friuli-Venezia Giulia*, Udine.

Proctor J., 1971 - The plant ecology of serpentine. III. The influence of a high magnesium/calcium ratio and high nickel and chromium levels in some British and Swedish soils. *J. Ecol.*, Oxford, 59: 877-842.

Proctor J. & Woodell S. R. J., 1975 - The ecology of serpentine soils. *Adv. Ecologic. Res.*, London, 9: 256-366.

Prosser F., 1997 - Segnalazioni floristiche Tridentine VI. *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, Rovereto (Trento), 13: 187-222.

Reduron J. P., Charpin A. & Pimenov M., 1997 - Contribution à la nomenclature générique des *Apiaceae* (Ombellifères). *J. Soc. Bot. Fr.*, Paris, 1 : 90-104.

Reeves R. D., 1988 - Nickel and zinc accumulation by species of *Thlaspi* L., *Cochlearia* L. and other genera of Brassicaceae. *Taxon*, Utrecht, 37: 309-318.

Reeves R. D., Brooks R. R. & Dudley T. R., 1983 - Uptake of nickel by species of *Alyssum*, *Bornmuellera* and other genera of Old World tribus Alyssae. *Taxon*, Utrecht, 32: 184-192.

Rio D. & Villa G., 1987 - On the age of 'Salti del Diavolo' conglomerates and of the Monte Cassio flysch 'basal complex' (Northern Apennines, Parma Province). *Giornale di Geologia*, Bologna, 49: 63-69.

Rio D., Villa G. & Cantadori M., 1983 - Nannofossils dating of the Helmintoid Flysch Units in the Northern Apennines. *Giornale di Geologia*, Bologna, 45: 57-86.

Romani E., 1996 - Aspetti floristici e vegetazionali del territorio piacentino. Relazione inedita. *Museo Stor. nat. Piacenza*, Piacenza.

Romani E., 1999 - La Flora piacentina: caratterizzazione altimetrica. *Parva Naturalia*, Piacenza, 2: 9-22.

Romani E. & Alessandrini A., 2002 - Flora Piacentina. *Museo Civ. Stor. Nat. Piacenza*, Piacenza.

Romani E. & Bulla G. P., 2001 - L'erbario della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Piacenza. *Parva Naturalia*, Piacenza, 3: 101-167.

Rota L., 1847 - Prospetto delle piante fanerogame finora ritrovate nella provincia di Pavia. *Giorn. Bot. It.*, Firenze, 2: 247-292.

Rovereto G., 1904 - Geomorfologia delle Valli Liguri. *Atti R. Univ. Genova*, Genova, 18: 5-226.

Savolainen V., Chase M. W., Hoot S. B., Morton C. M., Soltis D. E., Bayer C., Fay M. F., De Bruijn A. Y., Sullivan S. & Qiu Y. L., 2000 - Phylogenetics of flowering plants based on combined analysis of plastid atpB and rbcL sequences. *Syst. Biol.*, Washington, 49: 306-362.

Sburlino G., Tornadore N., Marchiori S. & Zuin M. C., 1993 - La flora delle alte Valli del Fiume Taro e del Torrente Ceno (Appennino Parmense) con osservazioni sulla vegetazione. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. Ser. B*, Pisa, 100: 49-170.

Scardavi A., 1963 - Flora medicinale della Provincia di Pavia. *Atti Ist. Bot. e Lab. Critt. Univ. Pavia*, serie 5, Pavia, 20: 3-158.

Scoppola A., 2000 - Flora vascolare della Riserva Naturale di Monte Rufeno (Viterbo, Italia Centrale). *Webbia*, Firenze, 54 (2): 207-207.

Shallari S., Schwartz C., Hasko A. & Morel J. L., 1998 – Heavy metals in soils and plants of serpentine and industrial sites of Albania. *The Science of the Total Enviroment*, Amsterdam, 209: 133-142.

Soldano A., 2000 - La provenienza delle raccolte dell'erbario di Ulisse Aldrovandi. Volumi I e II. *Atti Ist. Ven. Lett. Sci. Arti*, Venezia, 158 (1): 1-246.

Soldano A., 2001 - La provenienza delle raccolte dell'erbario di Ulisse Aldrovandi. Volumi III e IV. *Atti Ist. Ven. Lett. Sci. Arti*, Venezia, 159 (1): 1-214.

Soldano A., 2002 - La provenienza delle raccolte dell'erbario di Ulisse Aldrovandi. Volumi V-VI-VII. *Atti Ist. Ven. Lett. Sci. Arti*, Venezia, 160 (1): 1-248.

Tammaro F. & Frizzi L., 1982 - Segnalazioni floristiche italiane: 164. *Epilobium obscurum* Schreb. *Inf. Bot. It.*, Firenze, 14 (2-3): 286.

Tomaselli M., Alessandrini A. & Gerdol R., 1985 - Analisi corologica e valutazione fitogeografica di alcune orofite nordappenniniche. *Arch. Bot. Biogeogr. It.*, Forlì, 61: 118-142.

Tomaselli M., Del Prete C. & Manzini M. L., 1996 - Parco Regionale dell'alto Appennino Modenese: l'ambiente vegetale. *Regione Emilia-Romagna,* Bologna.

Trift I., Källersjö M., & Anderberg A. A., 2002 - The monophyly of *Primula* evaluated by analysis of sequences from the chloroplast gene rbcL. *Syst. Bot.*, Tallahassee, 27: 396-407.

Ubaldi D., 1980a - La fascia collinare e submontana. In: Flora e vegetazione dell'Emilia-Romagna. Ferrari C. (ed.). *Regione Emilia-Romagna*, Bologna: 63-100.

Ubaldi D., 1980b - La fascia montana. In: Flora e vegetazione dell'Emilia-Romagna. Ferrari C. (ed.). *Regione Emilia-Romagna*, Bologna: 101-112.

Ubaldi D., 1989 - Le fascie della vegetazione italiana su basi fitosociologiche. *Giorn. Bot. It.*, Firenze, 123 suppl. 1: 106.

Ubaldi D., Puppi G. & Zanotti A. L., 1996 - Cartografia fitoclimatica dell'Emilia-Romagna (1:500000). *Regione Emilia-Romagna, Studi e documentazioni*, Bologna, 47: 1-80.

Vergnano Gambi O., 1992 - The distribution and ecology of the vegetation of ultramafic soils in Italy. In: The ecology of areas with serpentinized rocks: a world view. Roberts B. A. & Proctor J. (eds.). *Kluwer*, Dordrecht: 217-248.

Vergnano Gambi O., 1993 - Gli adattamenti delle piante. In: Le ofioliti dell'Appennino Emiliano. Ferrari C. & Vianello G. (eds.). *Regione Emilia-Romagna*, Bologna: 103-128.

Vergnano Gambi O. & Gabbrielli R., 1992 - Alcuni aspetti del metabolismo di *Alyssum bertolonii* Desv. *Mem. Acc. Lunig. Sci.*, La Spezia, 60-61: 387-397.

Vergnano Gambi O., Gabbrielli R. & Pancaro L., 1982 - Nickel, chromium and cobalt from italian serpentine areas. *Oecol. Plant.*, Montpellier, 3: 291-306.

Vianello G., 1993 - Distribuzione di metalli pesanti nei suoli e nei vegetali delle aree ofiolitiche. In: Le ofioliti dell'Appennino Emiliano. Ferrari C. & Vianello G. (eds.). *Regione Emilia-Romagna*, Bologna: 129-139.

Wagenitz G., 1987 - *Serratula* L. In: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Hegi G. (ed.). *Paul Parey Verlag*, Berlin-Hamburg, 6 (4): 937.

Weber H. E., 1998 - Some remarks on the bramble flora of the Trentino district (*Rubus* L. subgen. *Rubus*). *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, Rovereto (Trento), 12: 177-184.

Young N. D., Steiner K. E. & dePamphilis C. W., 1999 - The evolution of parasitism in Scrophulariaceae/Orobanchaceae: plastid gene sequences refutes an evolutionary transition series. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, St. Louis, 86: 876-893.

Ricevuto: 3 marzo 2003
Approvato: 9 aprile 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (I): 133-144, Giugno 2003

Giacomo Bracchi

Nuova stazione di *Drosera rotundifolia* L. nell'Appennino Ligure-Emiliano (Piacenza, alta Val Nure): studio ecologico e fitogeografico

Riassunto – Viene descritta una nuova stazione di *Drosera rotundifolia* L. (Droseraceae), pianta insettivora a corologia circumboreale, localizzata presso una zona umida dell'alta Val Nure (Gruppo di Monte Ragola), in corrispondenza del versante occidentale della dorsale di separazione tra il bacino del Torrente Nure e il bacino del Torrente Taro, che rappresenta la più vasta area serpentinosa dell'Appennino Ligure-Emiliano. Si tratta della settima stazione accertata per la Provincia di Piacenza, la sesta per il Comune di Ferriere. Sono inoltre evidenziate le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e fitosociologiche della località presso cui è stata individuata la nuova stazione, con l'intento di sottolineare l'urgenza di interventi mirati a salvaguardare e a valorizzare l'area.

Parole chiave: Provincia di Piacenza, serpentiniti, torbiera, prateria igrofila, muschi, riserva.

Abstract – New station of *Drosera rotundifolia* L. in Ligurian-Emilian Apennines (Piacenza, Upper Nure Valley): ecologic and phytogeographic study.

A new station of *Drosera rotundifolia* L. (Droseraceae), an insectivorous plant with boreo-circumpolar chorology, has been recorded in a wetland situated in upper Nure Valley (Mount Ragola Group), on the western side of the ridge that separates the basins of Nure stream and Taro stream, an area characterized by the most extended serpentinites outcrops of Ligurian-Emilian Apennines. It is the seventh station recorded for Piacenza Province, the sixth only for Ferriere Commune. Moreover the geological, geomorphological and phytosociological chararacteristics of the spot in which this new record occurred have been resumed, so as to stress the urgency of an intervention aimed at safeguarding and emphasizing the area.

Key words: Piacenza Province, serpentinites, fen, hygrophylous grassland, mosses, Reserve.

Introduzione

La presenza di *Drosera rotundifolia* L. nell'Appennino Ligure-Emiliano è stata individuata in corrispondenza di alcune zone umide dell'alta Val d'Aveto (Aita *et al.*, 1979; Guido & Montanari, 1983; Montanari, 1987; Gentile *et al.*, 1988), in Provincia di Genova, dell'alta Val Taro (Bolzon, 1920; Marchiori & Sburlino, 1981; Sburlino *et al.*, 1993), in Provincia di Parma, e della Provincia di Piacenza. Per quest'ultima sono state segnalate cinque località: una situata nel Comune di Coli (Tomaselli *et al.*, 1985; Alessandrini & Chesterman, 1986), in alta Val Trebbia (versante nord-ovest Monte Aserei); quattro localizzate nel Comune di Ferriere

Viale Gran Sasso 3, 20131 Milano, Italia. e-mail: mojak@inwind.it

(Cartasegna, 1984; Tomaselli *et al.*, 1985; Romani & Bulla, 2001; Romani & Alessandrini, 2001), in alta Val Nure (due nel Gruppo di Monte Nero-Monte Maggiorasca, una nel versante est Monte Aserei e una nel Gruppo di Monte Ragola). Quest'ultima rappresenta, da un punto di vista geologico-ambientale, una delle aree maggiormente favorevoli alla presenza di *D. rotundifolia* di tutta la catena appenninica, soprattutto in virtù delle caratteristiche geomorfologiche del territorio, che appaiono profondamente influenzate dall'azione modellatrice dei ghiacciai würmiani, i quali hanno favorito la formazione di numerose aree adatte a ospitare zone umide (Losacco, 1982; De Marchi *et al.*, 1984).

È tuttavia necessario precisare che, in seguito ad un'analisi critica delle segnalazioni di *D. rotundifolia* disponibili per le Province di Piacenza e Parma, nonché alla luce di osservazioni personali effettuate nel corso di apposite uscite sul campo (Poggi & Bracchi, in preparazione), è stato possibile stabilire che la segnalazione di Cartasegna (1984) è riferibile ad almeno due stazioni (Prati di Nisora e Buche di Monte Nero) localizzate presso altrettante torbiere del Gruppo di Monte Nero-Monte Maggiorasca, che quella di Sburlino *et al.* (1993) per l'alta Val Taro (Parma) è in realtà riferibile a una stazione localizzata in territorio piacentino, e che quella di Romani & Bulla (2001) è basata su dati d'erbario raccolti nel 1930 presso una località non più confermata (Romani, comunicazione personale). In base a quanto esposto, risulta un totale di sei stazioni dell'Appennino Piacentino presso cui, fino ad oggi, sia stata individuata con sicurezza la presenza di *D. rotundifolia*. Tali stazioni sono situate entro un raggio di circa 20 km rispetto a quella descritta nel presente contributo (Fig. 1).

Per la determinazione e la nomenclatura della flora rilevata presso tale stazione si è fatto riferimento a Pignatti (1982), tranne che nel caso delle Orchidaceae (Grünanger, 2000) e delle Briofite (Cortini Pedrotti, 2001).

Geologia e geomorfologia

Analogamente a quanto avviene per le altre cinque fino ad oggi accertate entro il territorio del Comune di Ferriere (Terranova & Zanzucchi, 1982), anche questa nuova stazione è situata entro un'area interessata dall'affioramento delle serpentiniti delle Unità Liguridi che, nel caso in esame, sono attribuibili al Complesso stratigrafico di Monte Ragola (Elter *et al.*, 1997), costituito in massima parte da ultramafiti a vario grado di serpentinizzazione. Tale tipologia di rocce ofiolitiche rappresenta il substrato preferenziale in corrispondenza del quale si sono instaurate le popolazioni di *D. rotundifolia* dell'Appennino Ligure-Emiliano (Pignatti, 1982).

La torbiera sede della scoperta è localizzata (Foglio Ferriere 84 IV NO della Carta d'Italia 1:25000) entro un pianoro occupante il fondo di una conca, di probabile origine tettonica, secondariamente allargata e approfondita dai ghiacciai pleistocenici (Anfossi, 1915; Losacco, 1940). Tale conca (1.100 m s.l.m.) è situata entro la fascia altitudinale in corrispondenza della quale è concentrata la maggioranza dei laghetti glaciali dell'alta Val Nure (Anfossi, 1915; Andrei & Gandolfi, 1965) e rappresenta il ripiano più basso della serie di gradini che caratterizzano il versante nord di Monte Ragola, ciascuno dei quali corrisponde a una fase stadiaria del ritiro del fronte glaciale (Rovereto, 1904; Losacco, 1982). Il pianoro che occupa il fondo della conca ha la forma di un'ellisse con l'asse maggiore orientato in direzione NE-SO e presenta un'area complessiva di circa 25.000 m^2, occupata per circa il 15% da uno stagno e, per la rimanente porzione, da suoli torbosi più o meno impregnati d'acqua anche durante la stagione estiva.

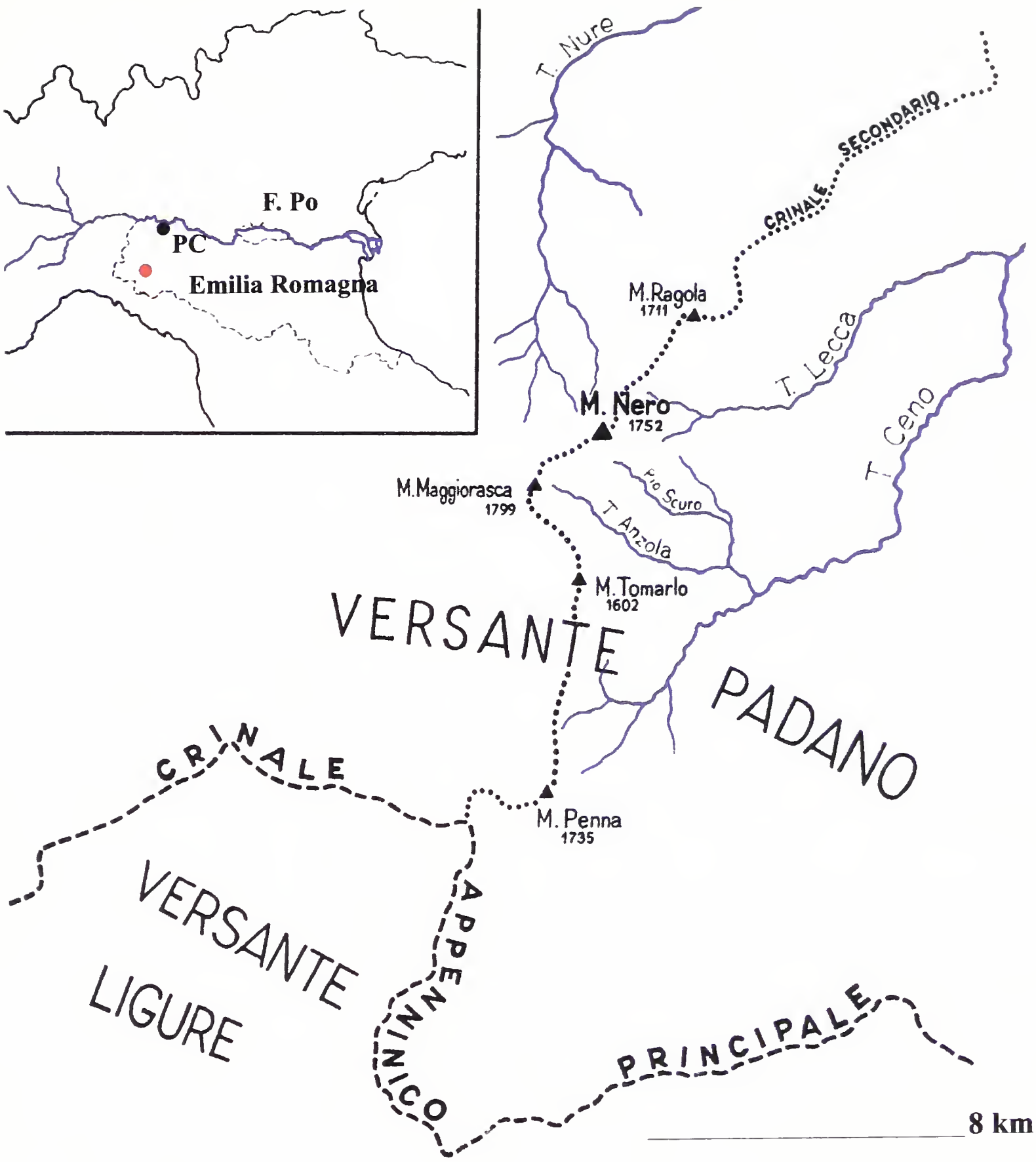


Fig. 1 – Localizzazione geografica del Gruppo di Monte Ragola e del Gruppo di Monte Nero-Monte Maggiorasca, dove sono concentrate sei delle sette stazioni di *D. rotundifolia* della Provincia di Piacenza (modificato da De Marchi *et al.*, 1984).
Fig. 1 – Geographical localization of Mount Ragola Group and Mount Nero-Mount Maggiorasca Group, where are concentrated six of seven *D. rotundifolia* stations of Piacenza Province (modified from De Marchi *et al.*, 1984).

Lo stagno, situato presso il lato ovest della conca, costituisce il residuo di un antico lago, oggi in larga parte estinto per riempimento alluvionale (Marchetti, 1985), alla cui formazione contribuì certamente, oltre che l'attività di esarazione attribuibile ad una delle lingue principali del ghiacciaio würmiano di Monte Ragola, anche la deposizione di uno sbarramento morenico che delimita l'area in esame verso nord e verso nord-est: si trattava quindi di un lago glaciale di origine mista (Rovereto, 1904; Anfossi, 1915; Losacco, 1982).

Clima

L'area in oggetto è localizzata entro il settore montano della Provincia di Piacenza, caratterizzato da un regime pluviometrico appenninico, con un massimo primario in autunno e un massimo secondario in primavera, e da un clima temperato fresco, con temperature medie annue comprese tra 6° e 10°C, gennaio come mese più freddo e luglio come mese più caldo (Montanari & Guido, 1980; Romani & Alessandrini, 2001). Tale regime climatico è in parte confermato dai dati rilevati dalla stazione agrometeorologica elettronica di Selva (frazione di Ferriere, Val Nure, 1.128 m s.l.m.) per l'anno 2000 (Lega, 2001): infatti, le precipitazioni totali annue sono risultate ammontare a 2.139 mm, con un massimo principale in novembre (747 mm) e un massimo secondario in aprile (169 mm), mentre la temperatura media annua è risultata essere di 9,08°C, con un minimo in gennaio (-0,1°C) e un massimo in agosto (18,7°C).

Scarse sono le informazioni che si possono desumere in letteratura riguardo le precipitazioni nevose e il tempo di permanenza a terra della coltre di neve: per le quote minori del Gruppo del Monte Nero (1.300-1.400 m s.l.m.), De Marchi *et al.* (1984) ammettono la persistenza del manto nevoso per 120-130 giorni l'anno. Osservazioni personali hanno tuttavia consentito di considerare tale dato del tutto compatibile con le caratteristiche dell'area di studio, dove l'esposizione a nord e la morfologia complessivamente pianeggiante favoriscono il perdurare del manto nevoso da dicembre ad aprile, solo eccezionalmente da novembre a maggio.

Vegetazione

La località precedentemente descritta è situata entro il piano vegetazionale montano, dove la comunità forestale è dominata da *Fagus sylvatica* L., il quale forma boschi attribuibili all'alleanza *Geranio nodosi-Fagion* Gentile 1974, ordine *Fagetalia sylvaticae* Pawl. 1928, classe *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vl. 1937 (Ubaldi, 1980; Pirola, 1984; Bracchi & Banfi, in preparazione).

La torbiera entro la quale è stata rilevata la nuova stazione di *D. rotundifolia* è occupata in gran parte da una prateria igrofila a piccole Cyperaceae e Poaceae che Montanari & Guido (1980) hanno attribuito all'ordine *Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 1949, della classe *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 1936, vista la cospicua presenza di *Blysmus compressus* (L.) Panz., *Carex davalliana* Sm., *Carex panicea* L. e *Sesleria uliginosa* Opiz unitamente a elementi delle classe fitosociologica corrispondente come *Carex echinata* Murray, *Carex fusca* All., *Eriophorum angustifolium* Honck. e *Juncus alpinus* Vill. Praterie umide con caratteristiche fitosociologiche analoghe sono state descritte anche presso altre località dell'Appennino Ligure-Emiliano che ospitano popolazioni di *D. rotundifolia* (Razzara, 1981; Marchiori *et al.*, 1981; Gentile *et al.*, 1988).

Laddove il terreno è impregnato d'acqua, la prateria si arricchisce di specie come *Caltha palustris* L., *Equisetum palustre* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Lysimachia vulgaris* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Succisa pratensis* Moench e *Trollius europaeus* L. (Bracchi & Banfi, in preparazione) sfumando nell'ordine *Molinietalia coeruleae* W.Koch 26 (Montanari & Guido, 1980).

Secondo Montanari & Guido (1980) la presenza entro la prateria igrofila di *Carex davalliana*, *Carex tumidicarpa* Andersson e *Sesleria uliginosa*, insieme a *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó ssp. *incarnata*, *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Eriophorum latifolium* Hoppe e *Parnassia palustris* L. (Bracchi & Banfi, in pre-

parazione), indicherebbe la presenza di frammenti dell'associazione *Caricetum davallianae* (Br.-Bl.) Dutoit 1924, alleanza *Caricion davallianae* Klika 1934, spintasi a sud durante un periodo climatico più favorevole dell'attuale e oggi da considerarsi sporadica per gli Appennini (Tomaselli & Gerdol, 1983).

La rimanente superficie del bacino (circa il 15 %) ospita in parte una prateria meso-xerofila in cui compaiono elementi delle classi *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943, *Nardo-Callunetaea* Prsg. 1949 e *Molinio-Arrhenatherea* Tx. 1937 insieme a cespugli di *Juniperus communis* L., *Prunus spinosa* L. e *Rosa* spp., in parte una prateria acidofila caratterizzata da elementi ascrivibili alla classe *Nardo-Callunetaea* come *Calluna vulgaris* Hull., *Galium verum* L., *Genista tinctoria* L. e *Nardus stricta* L., in parte una boscaglia igrofila dominata da *Alnus incana* L. e riferibile all'ordine *Fagetalia sylvaticae* Pawl 1928 (Montanari & Guido, 1980; Pirola, 1984; Bracchi & Banfi, in preparazione).

Descrizione della nuova stazione

Gli individui di *D. rotundifolia* (Fig. 2), stimabili in un centinaio circa, sono concentrati entro un piccolo appezzamento (40 m^2) della prateria igrofila descritta nel precedente paragrafo. Tale appezzamento, avente forma grossomodo rettangolare, è delimitato a un lato dalla faggeta (qui compaiono anche individui di *Frangula alnus* Mill. e di *Juniperus communis*), agli altri tre lati da una prateria che, essendo perennemente allagata, ospita un molinieto, come provato dalla contemporanea abbondanza di *Sanguisorba officinalis* e *Filipendula ulmaria,* talora accompagnate da *Caltha palustris*, *Ranunculus acris* L., e *Succisa pratensis* (Montanari & Guido, 1980; Bracchi & Banfi, in preparazione).

Secondo i rilevamenti da noi effettuati e in accordo con i risultati ottenuti da Montanari & Guido (1980) nel corso delle indagini fitosociologiche condotte nell'area in esame, la porzione di prateria igrofila entro la quale è stata localizzata la nuova stazione di *D. rotundifolia* è attribuibile all'ordine *Caricetalia davallianae*, visto che entro di essa sono state rilevate *Carex davalliana*, *Carex fusca, Carex tumidicarpa*, *Parnassia palustris*, *Sesleria uliginosa* e *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm. Compaiono anche (Fig. 3) *Euphrasia rostkoviana* Hayne, *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. e *Sanguisorba officinalis*. Si tratta della seconda località del Gruppo di Monte Ragola, dopo quella di cui hanno riferito Sburlino *et al.* (1993) per una torbiera localizzata in prossimità del confine con la Provincia di Parma, presso cui *D. rotundifolia* rientra in una comunità vegetale riferibile al *syntaxon Caricetalia davallianae*. Gli studi geobotanici condotti presso altre zone umide localizzate all'interno di aree interessate dall'affioramento delle ultramafiti serpentinizzate delle Unità Liguridi, come i Laghi delle Agoraie (Aita *et al.*, 1979) o il Lago Riane (Gentile *et al.*, 1988), entrambi localizzati nel settore genovese del distretto ligure-emiliano, hanno invece individuato *D. rotundifolia* quale componente caratteristica di aggruppamenti vegetazionali riferibili a un altro ordine della classe *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, il *syntaxon Caricetalia fuscae* W.Koch 1926 em. Nordh. 1936.

Presso la stazione di *D.rotundifolia* di cui riferisco nel presente contributo non è stata individuata la presenza di Briofite del genere *Sphagnum* L., contrariamente a quanto osservato presso altre stazioni appenniniche (Aita *et al.*, 1979; Marchiori & Sburlino, 1981; Razzara, 1981; Tomaselli & Gerdol, 1983; Guido & Montanari, 1983; Gerdol & Tomaselli, 1993; Sburlino *et al.*, 1993; Tomaselli *et al.*, 1996;

Poggi & Bracchi, in preparazione), prealpine (Brusa, 2000) e alpine (Charrier, 1960; Andreis & Rodondi, 1982; Lasen & Argenti, 1995) che tuttavia ospitano fitocenosi diverse, ma sono state rilevate altre specie di muschi, la più abbondante delle quali, *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr., è anche quella che, nel caso in esame, si trova più frequentemente a contatto con *D. rotundifolia* (Fig. 3).

La flora briologica del sito è arricchita dalla presenza di, in ordine di abbondanza, *Climacium dendroides* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr, *Polytrichum commune* Hedw. e, ai margini della stazione, *Scleropodium purum* (Hedw.) Limpr. Quest'ultima è una specie tipica di associazioni forestali di varia natura (Hébrard & Loisel, 2001; Oliván *et al.*, 2001; Lawesson & Wind, 2002; Zerbe, 2002) ma si può talvolta incontrare, analogamente a quanto avviene nel caso in esame, presso le porzioni più periferiche delle torbiere (Bardat & Hugonnot, 2002). Le altre due sono invece specie tipiche di torbiere acide, in passato già rilevate in associazione ad *Aulacomnium palustre* (Aita *et al.*, 1979; Raimondo *et al.*, 1979; Razzara, 1981; Barendregt *et al.*, 1995; Bardat & Hugonnot, 2002). In particolare Razzara (1981) e Sburlino *et al.* (1993) hanno segnalato, per una vicina torbiera del Gruppo di Monte Ragola attribuibile ai *Caricetalia davallianae* e situata a 1.460 m s.l.m., la contemporanea presenza di *Aulacomnium palustre*, *Climacium dendroides* e *Sphagnum subsecundum* Nees ex Sturm: simili aulacomnieti rappresentano uno stadio intermedio tra le sfagnete in senso stretto (Barendregt *et al.*, 1995) e stadi meno idrofili in cui si

Fig. 2 – Individui di *D. rotundifolia* presso la nuova stazione (Gruppo di Monte Ragola, Appennino Ligure-Emiliano). (Foto: A. Poggi).
Fig. 2 – Specimens of *D. rotundifolia* at the new station (Mount Ragola Group, Ligurian-Emilian Apennine). (Photo: A. Poggi).

Fig. 3 – Presso la prateria igrofila descritta nel presente contributo *Drosera rotundifolia* cresce su cuscini del muschio *Aulacomnium palustre* (A), si notano anche (B) *Euphrasia rostokviana* (in basso a sinistra), *Parnassia plaustris* (in alto a sinistra) e foglie di *Potentilla erecta* (in alto a destra). (Foto: A. Poggi).
Fig. 3 – The present work describe an hygrophylous grassland where *Drosera rotundifolia* grows on moss carpets of *Aulacomnium palustre* (A) and where (B) *Euphrasia rostokviana* (left lower corner), *Parnassia plaustris* (left top corner) and *Potentilla erecta* (leaves, right top corner) are frequent. (Photo: A. Poggi).

rileva la presenza di *Polytrichum commune* (Raimondo *et al.*, 1979; Corradini e Clément, 1999). Si può quindi concludere che, presso la stazione appena descritta, l'assenza di sfagni e la presenza di *Polytrichum commune*, che pur essendo il muschio meno diffuso può tra l'altro determinare un'inibizione nella crescita delle fanerogame (Clément, 1985 e 1986), indicano una transizione verso condizioni ecologiche meno idrofile delle attuali, presumibilmente sempre meno idonee alla presenza di *D. rotundifolia.*

Conclusioni

Considerato che la conca glaciale entro la quale è situata la prateria sopradescritta è caratterizzata dalla presenza di:

- una nuova stazione di *D. rotundifolia* (la settima fino ad oggi accertata per la Provincia di Piacenza), specie considerata rara per l'Italia (Pignatti, 1982), rara nonché molto dispersa per l'Appennino Settentrionale (Tomaselli & Gerdol, 1983; Tomaselli *et al.*, 1985; Gerdol & Tomaselli, 1987 e 1993; Sburlino *et al.*, 1993) e protetta da svariate Leggi a livello regionale e provinciale (Anchisi *et al.*, 1985; Ferrari, 1988), ma non tutelata in Emilia-Romagna (Alessandrini & Bonafede, 1996) e inspiegabilmente non considerata tra le specie protette indicate dalla Direttiva 92/43/CEE e dalla Convenzione di Berna;
- frammenti dell'associazione fitosociologica *Caricetum davallianae*, rara per gli Appennini (Montanari & Guido, 1980; Tomaselli & Gerdol, 1983), la cui corrispondente alleanza è citata nell'allegato I della Direttiva 92/43/CEE, relativamente ai tipi di habitat di interesse comunitario per cui è richiesta la designazione di aree speciali di conservazione;
- numerose specie protette dalla Legge Regionale 24/1/1977 n° 2 della Regione Emilia-Romagna (Alessandrini & Bonafede, 1996) tra cui *Aconitum variegatum* L (particolarmente abbondante presso l'alneto), *Armeria plantaginea* (All.) Willd., *E. angustifolium*, *E. latifolium*, *Gentiana pneumonanthe* L., *Trollius europaeus*, e le Orchidaceae *Dactylothiza incarnata*, *Dactylorhyza maculata* (L.) Soó ssp. *fuchsii* (Druce) Hill, *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó, *Epipactis palustris*, *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Listera ovata* (L.) R.Br., *Orchis pallens* L. e *Traunsteinera globosa* (L.) Rchb. (Romani & Alessandrini, 2001; Bracchi & Banfi, in preparazione);
- un ecomosaico di praterie igrofile, praterie meso-xerofile e boscaglie igrofile unitamente a scorci su caratteristici aggruppamenti vegetazionali di stagno, di palude, di torbiera e di pozze temporanee (Montanari & Guido, 1980; Pirola, 1984).

Considerato inoltre che la medesima area è sede di:

- attività di pascolo da parte di Bovini ed Equini che determina un'inevitabile eutrofizzazione del terreno (come dimostrato dall'abbondanza di *Aconitum variegatum* soprattutto in corrispondenza dell'alneto, dove gli amenti trovano riparo) costituendo potenziale pericolo per specie che, come *D. rotundifolia* (Givnish, 1989; Roem & Berendse, 2000; Ellison & Gotelli, 2001), sono esclusive di terreni acidi e poveri d'azoto;
- attività ricreative abituali in grado di richiamare centinaia di persone nonché , a dispetto dei divieti vigenti, veicoli motorizzati a due e a quattro ruote;
- estese captazioni idriche che hanno già compromesso diverse zone umide dell'alta Val Nure (osservazione personale).

Si intende, tramite il presente scritto, stimolare l'attenzione delle Amministrazioni e delle Associazioni competenti affinché l'intero bacino sia sottoposto alle attenzioni di progetti di conservazione, non reputando adeguato il solo provvedimento che ha stabilito il divieto di pesca nelle acque dello stagno ivi presente e auspicando l'indispensabile istituzione di una Riserva Naturale Orientata in un'area che, insieme a vicine zone umide e al Gruppo di Monte Ragola, compare nell'elenco dei siti individuati dalla Regione Emilia-Romagna nell'ambito del progetto BioItaly (Deliberazione di Giunta Regionale 21/11/2001, n° 2042), svolto per la raccolta di dati relativi ad aree in cui siano presenti habitat di interesse comunitario.

Nel periodo in cui il presente scritto è dato alle stampe, l'indagine floristica delle torbiere dell'alta Val Nure ha portato alla localizzazione di altre popolazioni di *D. rotundifolia*, sia presso la conca glaciale descritta nel presente contributo sia presso altre località (Poggi & Bracchi, in preparazione).

Ringraziamenti

Si desidera ringraziare il Dr. Enrico Banfi (Museo Civico di Storia Naturale di Milano), per la lettura critica del testo e per l'insostituibile disponibilità, il Dr. Renato Bracchi, per gli utili consigli e osservazioni, Guendalina Castignoli (Associazione Italiana Piante Carnivore), per il valido sostegno e la stimolante passione messi a disposizione, la Dr.ssa Carmela Cortini Pedrotti (Università di Camerino), per la collaborazione nella determinazione delle Briofite, il Dr. Marco Menegatti, per la revisione del testo in lingua inglese, Andrea Poggi, per l'indispensabile supporto fornito nell'attività di campo e Silvia Speroni, per le indicazioni fornite riguardo la localizzazione di "strani muschi". Un particolare ringraziamento a Giorgio e Adelia Bracchi: senza di Voi queste righe non sarebbero mai state scritte.

Bibliografia

Aita L., Martini E. & Orsino F., 1982 - Flora e vegetazione dei laghetti delle Agoraie e zone limitrofe (Appennino Ligure Orientale). *Lav. Soc. I t. Biogeogr.*, Forlì, 4: 163-220.

Alessandrini A. & Bonafede F., 1996 - Atlante della Flora protetta della Regione Emilia-Romagna. *Regione Emilia-Romagna*, Bologna.

Alessandrini A. & Chesterman D., 1986 - *Dactylorhiza traunsteineri*, Orchidacea nuova per l'Appennino e per l'Emilia. *Atti Ist. Bot. e Lab. Critt.*, Pavia, serie 7, 5: 127-128.

Anchisi E., Bernini A., Cartasegna M. N. & Polani F., 1985 - Flora protetta dell'Italia Settentrionale. *Gruppo Naturalistico Oltrepo Pavese*, Stradella (Pavia).

Andrei M. & Gandolfi G., 1965 - I laghi di Val Nure (Appennino Piacentino): Fisiografia e Idrobiologia. *Boll. Pesca, Piscic. e Idrob.*, Roma, 20 (1): 61-142.

Andreis C. & Rodondi G., 1982 - La torbiera di Pian di Gembro (Provincia di Sondrio). *Collana P. F. "Ambiente"*, C.N.R., Roma, AQ/1/221.

Anfossi G., 1915 - I laghi dell'Appennino Settentrionale e la loro distribuzione. *Riv. Geogr. It.*, Firenze, 22: 425-457.

Bardat J. & Hugonnot V., 2002 - Aperçu de flore et de la végétation bryophytiques du site des Narces d'Issanlas (Ardèche-France), témoin exceptionelle d'une zone humide de moyenne montagne. *Cryptogamie, Bryol.*, Paris, 23 (1): 51-72.

Barendregt A., Wassen M. J. & Schot P. P., 1995 – Hydrological ystems beyond a nature reserve, the major problem in wetland conservation of Naardermeer (The Netherlands). *Biological Conservation*, Barking, 72: 393-405.

Bolzon P., 1920 - Flora della Provincia di Parma e del confinante Appennino Tosco-Ligure-Emiliano. *Ricci*, Savona.

Brusa G., 2001- The *Sphagnum* Flora of the prealpine province of Varese, northern Italy. *Cryptogamie, Bryol.*, Paris, 21 (3): 257-265.

Cartasegna M. N., 1984 - Lineamenti floristici e vegetazionali del Monte Nero (Val Nure - Piacenza). *Atti Ist. Bot. e Lab. Critt.*, Pavia, serie 7, 3: 109-115.

Charrier G., 1960 - Nuova stazione relitta di *Osmunda regalis* L. e di *Drosera rotundifolia* L. in Val Sangone (Alpi Cozie). *Nuovo Giorn. Bot. It.*, Firenze, 67: 274-276.

Clément B., 1985 - Structure et dynamique de deux populations de *Polytrichum commune* des landes et tourbières des Monts d'Arrée (Bretagne, France). I. Analyse démographique. *Acta Oecol. Oecol. Gener.*, Paris, 6: 345-364.

Clément B., 1986 - Structure et dynamique de deux populations de *Polytrichum commune* des landes et tourbières des Monts d'Arrée (Bretagne, France). II. Croissance et productivité. *Acta Oecol. Oecol. Gener.*, Paris, 7: 115-133.

Corradini P. & Clément B., 1999 - Growth pattern and modular reiteration of a hardy coloniser *Polytrichum commune* Hedw. *Plant Ecol.*, Dordrecht, 143: 67-76.

Cortini Pedrotti C., 2001- Flora dei Muschi d'Italia. Sphagnopsida e Bryopsida (I parte). *Antonio Delfino Editore*, Roma.

De Marchi A., Alessandrini A. & Frugis S. 1984 - Il Monte Nero. In: Il Monte Nero. De Marchi A. (ed.), *Regione Emilia-Romagna*, Bologna: 23-87.

Elllison A. M. & Gotelli, N. J., 2001- Evolutionary ecology of carnivorous plants. *Trends in Ecology & Evolution*, Cambridge, 16 (11): 623-629.

Elter P., Ghiselli F., Marroni M. & Ottria G., 1997 - Note Illustrative alla Carta Geologica alla scala 1:50000. Foglio 197 Bobbio. *Servizio Geologico d'Italia.*, Roma.

Ferrari C., 1980 - La protezione della Flora nell'Appennino Settentrionale. *Inform. Bot. It.*, Firenze, 20: 441-453.

Gentile S., Guido M., Montanari C., Paola G. & Braggio Morucchio G., 1988 - Ricerche geobotaniche e saggi di cartografia della vegetazione del piccolo bacino del Lago Riane (Liguria). *Braun-Blanquetia*, Camerino (Macerata), 2: 77-104.

Gerdol R. & Tomaselli M., 1987 - Chorological analysis of wetland communities in the northern Apennines. A quantitative approach. *Ann. Bot.*, Roma, 45 (2): 123-133.

Gerdol R. & Tomaselli M., 1993 - The vegetation of wetlands in the northern Apennines (Italy). *Phytocoenologia*, Berlin, 21 (4): 421-469.

Givnish T. J., 1989 - Ecology and evolution of carnivorous plants. In: Plant-animal interactions. Abrahamson W. G. (ed.). *McGraw-Hill*, New York: 243-290.

Grünanger, P. 2000. Orchidaceae d'Italia. *Quad. Bot. Ambientale Appl.*, Genova, 11: 3-80.

Guido M. & Montanari C., 1983 - Studio e cartografia della vegetazione cacuminale del Monte Aiona (Appennino Ligure). *Arch. Bot. e Biogeograf. It.*, Forlì, 59 (3-4): 105-131.

Hébrard J. & Loisel R., 2001 - Recherche des facteurs du maintien de la richesse de la bryoflore terricole en habitats isolés. III - Étudé comparée de la richesse en

bryophytes de l'îlots à chênes sclérophylles, de leurs interface avec le vignoble et du vignoble sur la bordure occidentale du Massif des Maures (Var, France). *Cryptogamie, Bryol.*, Paris, 22 (3): 199-216.

Lasen C. & Argenti C., 1995 - Due notevoli torbiere del Bellunese: Pra' Torond e Sochieva. *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, Rovereto (Trento), 11: 257-290.

Lawesson J. E. & Wind P., 2002 - Oak dune forest in Denmark and their ecology. *Forest Ecology & Management*, Amsterdam, 164: 1-14.

Lega P., 2001 - L'andamento del clima sul terrirorio della Provincia di Piacenza. Riepilogo dell'anno 2000. Rapporto interno n° 002/01. *Amministrazione Provinciale di Piacenza*, Piacenza.

Losacco, U. 1940 - Appunti sulla morfologia glaciale dell'Appennino Settentrionale. *Boll. R. Soc. Geogr. It.*, Roma, 5: 86-107.

Losacco U., 1982 - Gli antichi ghiacciai dell'Appennino Settentrionale. Studio morfologico e paleogeografico. *Atti Soc. Nat. e Mat. Modena*, Modena, 113: 1-224.

Marchetti G. (ed.), 1985 - Progetto per l'uso e la tutela del sistema ambientale dell'alta Val Nure, Settore Geologia, Geomorfologia e Archeologia. *Università degli Studi di Pavia*, Pavia.

Marchiori S. & Sburlino G., 1981 - Primo contributo alla conoscenza di alcune zone umide dell'alta Valle del Taro (Appennino Parmense). *Giorn. Bot. It.*, Firenze, 115: 405-406.

Montanari C., 1987 - Interesse fitogeografico e paleobotanico degli ambienti palustri della Val d'Aveto. *Quad. Ist. Geol. Univ. Genova*, Genova, 5: 247-262.

Montanari C. & Guido M., 1980 - La vegetazione idro-igrofila di alcune conche lacustri del versante Nord di Monte Ragola (Alta Val Nure – Appennino Ligure-Emiliano). *Arch. Bot. e Biogeogr. It.*, Forlì, 56: 13-42.

Oliván G., Fuertes E. & Acón M., 2001 - Flora briológica de la Sierra de Peña Sagra (Spain). *Cryptogamie, Bryol.*, Paris, 22 (2): 129-144.

Pirola A. (ed.), 1984 - Ricerche inerenti il sistema ambientale dell'alta Val Nure. *Istituto Botanico dell'Università di Pavia.*, Pavia.

Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia. Vol. I. *Edagricole,* Bologna.

Razzara S., 1981 - Primo contributo alla flora muscinale dell'Alte Valli del Taro e del Ceno (Appennino Parmense). *Giorn. Bot. It.*, Firenze, 115: 166-167.

Raimondo F. M., Scialabra A. & Dia M. G., 1979 - Note sulla distribuzione in Italia e sull'ecologia di *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr., con particolare riferimento alle stazioni siciliane. *Giorn. Bot. It.*, Firenze, 114: 137-138.

Roem W. J. & Berendse F., 2000 - Soil acidity and nutrient supply ratio as possible factors determining changes in plant species diversity in grassland and heathland communities. *Biological Conservation*, Barking, 92: 151-161.

Romani E. & Alessandrini A., 2001 - Flora Piacentina. *Museo Civ. St. Nat. Piacenza*, Piacenza.

Romani E. & Bulla G.P., 2001 - L'erbario della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Piacenza. *Parva Naturalia*, Piacenza, 3: 101-167.

Rovereto G., 1904 - Geomorfologia delle Valli Liguri. *Atti R. Univ. Genova*, Genova, 18: 5-226.

Sburlino G., Tornadore N., Marchiori S. & Zuin M. C., 1993 – La flora delle alte Valli del Fiume Taro e del Torrente Ceno (Appennino Parmense) con osservazioni sulla vegetazione. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. Ser. B*, Pisa, 100: 49-170.

Terranova R. & Zanzucchi G., 1982 – Il Gruppo ofiolitico dei Monti Maggiorasca e Nero (Appennino Ligure-Emiliano): carta geologica e interpretazioni geodinamiche. *Mem. Soc. Geol. It.*, Roma, 24: 127-138.

Tomaselli M. & Gerdol R., 1983 – Analisi e valutazione fitogeografico-ecologica della distribuzione di alcune entità appartenenti alla flora igrofila dell'alto Appennino Tosco-Emiliano, *Atti Ist. Bot. e Lab. Critt.*, Pavia, serie 7, 2: 107-146.

Tomaselli M., Alessandrini A. & Gerdol R., 1985 - Analisi corologica e valutazione fitogeografica di alcune orofite nordappenniniche. *Arch. Bot. e Biogeogr. It.*, Forlì, 61: 118-142.

Tomaselli M., Del Prete C. & Manzini M. L., 1996 – Parco Regionale dell'alto Appennino Modenese: l'ambiente vegetale. *Regione Emilia-Romagna,* Bologna.

Ubaldi D., 1980 – La fascia montana. In: Flora e vegetazione dell'Emilia-Romagna. Ferrari C. (ed.). *Regione Emilia-Romagna*, Bologna: 101-112.

Zerbe S., 2002 – Restoration of natural broad-leaved woodland in Central Europe on sites with coniferous forest plantations. *Forest Ecology & Management*, Amsterdam, 167: 27-42.

Ricevuto: 7 febbraio 2003
Approvato: 14 aprile 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (I): 145-150, Giugno 2003

Alessandro Guastoni* & Francesco Demartin**

Ferrotapiolite della valle Soè (SO)

Riassunto – Il presente studio di argomento mineralogico riporta il ritrovamento di ferrotapiolite in valle Soè, laterale della valle Bodengo, lungo il versante in destra orografica della valle Chiavenna. Il minerale si presenta in cristalli in accrescimento fino a 2,5 millimetri di lunghezza, di colore nero, lucentezza metallica e contorno "pseudoesagonale" per effetto di geminazioni multiple (cicliche) di più individui cristallini, parzialmente immersi nel feldspato potassico bianco e associati a quarzo e mica muscovite. Le analisi compiute tramite diffrazione da raggi X su cristallo singolo e con microsonda elettronica confermano come la fase individuata sia effettivamente ferrotapiolite.

Parole chiave: valle Soè, valle Chiavenna, ferrotapiolite, diffrazione di raggi X, microsonda elettronica.

Abstract – Ferrotapiolite from Soè valley, Sondrio, Italy.

The present mineralogical study concerns the finding of ferrotapiolite in Soè Valley, lateral of Bodengo Valley, along the orographic right side of Chiavenna Valley. This mineral is present as crystals up to 2.5 millimeters in length, black in color, with metallic luster and pseudohexagonal outline due to cyclic twins of multiple crystals. The mineral is partially hosted into k-feldspar and it is associated with quartz and muscovite. X ray diffraction on single crystal and electron microprobe analysis confirm the mineral phases to be ferrotapiolite.

Key words: Soè Valley, Chiavenna Valley, ferrotapiolite, X-ray diffraction, electron microprobe.

Introduzione

Nella carta geologica della valle Bodengo ed in particolare nella porzione intermedia delle valli Garzelli e Soè affiorano due piccole masse di rocce metagranitiche a grana fine, di età ercinica datate 315 ± 35 milioni di anni (Montrasio & Sciesa, 1988; Schmidt *et al.*, 1996); inoltre, in linea d'aria, la valle Bodengo si trova a pochi chilometri dal plutone Masino-Bregaglia, il quale rappresenta un'importante sorgente magmatica per numerosi filoni pegmatitici che affiorano sia all'interno del plutone stesso sia nelle rocce incassanti (Wenger *et al.*, 1993). Attualmente mancano dati isotopici e geochimici utili per stabilire quali siano le sorgenti granitiche responsabili della formazione delle pegmatiti granitiche delle valli Soè e Garzelli.

* Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italia.
** Dipartimento di Chimica Strutturale e Stereochimica Inorganica, Via G. Venezian 21, 20133 Milano, Italia.

Alcuni studi compiuti dal CNR, Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali di Sondrio, nelle valli Soè e Garzelli (Vignola, comunicazione personale), in corso di completamento, sono rivolti a mappare le geometrie dei filoni pegmatitici ed a stabilire i loro legami strutturali con le rocce incassanti.

Nell'agosto del 1996, un collezionista di minerali (Pierluigi Grammatica), effettuando ricerche mineralogiche lungo il versante in destra orografica della valle Chiavenna, ha rinvenuto in filoni pegmatitici affioranti in valle Soè, laterale della valle Bodengo, esemplari significativi di berillo in campioni cristallizzati di colore azzurro, azzurro-verde, lunghi anche diversi centimetri, associati a numerosi e interessanti minerali accessori. Insieme ad alcuni silicati di berillio tra cui bertrandite, bavenite e milarite, minerali che sono stati oggetto di una recente pubblicazione (Guastoni & Grammatica, 2001), in questi filoni sono stati rinvenuti tormalina (schorlite), mica (muscovite), granato (spessartina), zircone, uraninite e alcuni ossidi di niobio e tantalio (Bedognè *et al.*, 1993, 1995).

Recentemente (gennaio 2002), esaminando alcuni esemplari mineralogici provenienti da uno di questi filoni pegmatitici, in un campione di roccia pegmatitica sono stati osservati alcuni piccoli cristalli millimetrici neri lucenti di un minerale che, dalle analisi chimiche e diffrattometriche effettuate, è risultato trattarsi di ferrotapiolite.

Mineralogia

I minerali della serie della tapiolite possono essere definiti dalla formula generale $A^{2+}B^{5+}_2O_6$, nella quale A^{2+} rappresenta Fe^{2+} e Mn^{2+} e B^{5+} corrisponde a Ta^{5+} e Nb^{5+}. In B il contenuto in tantalio è sempre maggiore rispetto a quello di niobio (Wise & Ĉerný, 1996; Mandarino, 1999). L'attuale nomenclatura mineralogica prevede l'esistenza in natura di due fasi mineralogiche: la ferrotapiolite riferita al termine ricco in Fe^{2+} di formula $FeTa_2O_6$ e la manganotapiolite riferita al termine ricco in Mn^{2+} di formula $Mn^{2+}Ta_2O_6$. I termini puri di ferro e di manganese sono estremamente rari in natura; comuni risultano le sostituzioni di parte del tantalio con Nb^{5+}. In particolare il contenuto in Nb_2O_5 è generalmente inferiore al 10%, sebbene in bibliografia siano note tapioliti con contenuti superiori al 20% (Permingeat, 1955). Il manganese Mn^{2+} entra in sostituzione del ferro Fe^{2+}; l'ammontare di tale sostituzione, espressa in termini quantitativi rimane tuttavia limitata. In genere la quantità di manganese che si ritrova nelle tapioliti naturali risulta minore del 2% in MnO, sebbene siano stati riscontrati anche contenuti fino al 6-10 % in MnO (Lahti *et al.*, 1983). Per questo motivo, mentre per la ferrotapiolite sono note composizioni vicino al termine quasi puro, non lo sono invece per la manganotapiolite e, tra l'altro, quest'ultima risulta molto meno frequente in natura, se non addirittura rarissima (Ĉerný & Ercit, 1985).

Le tapioliti hanno una simmetria tetragonale con gruppo spaziale $P4_2/mmm$ e parametri di cella a = 4.76 e c = 9.27 Å (Goldschmidt, 1926; Lahti *et al.*, 1983; Wise & Ĉerný, 1996; Strunz & Nickel, 2001) che escludono possibili confusioni con i minerali della serie columbite-tantalite, con i quali invece risultano evidenti le somiglianze dal punto di vista composizionale (Ĉerný *et al.*, 1992).

L'osservazione al microscopio ottico del campione di ferrotapiolite rinvenuto in valle Soè, mostra cristalli in accrescimento fino a 2,5 millimetri di lunghezza, di colore nero, lucentezza metallica e contorno "pseudoesagonale" per effetto di geminazioni multiple (cicliche) di più individui cristallini (Fig. 1). I cristalli sono parzialmente immersi nel feldspato potassico bianco e sono associati con quarzo e mica muscovite.

Fig.1 - Ferrotapiolite, cristallo a geminazione ciclica di 2,5 millimetri su feldspato potassico, proveniente dalla valle Soè. Collezione Museo Civico di Storia Naturale di Milano, cat. n° MSNM M33195. (Foto: Roberto Appiani).
Fig.1 – Ferrotapiolite, crystal up to 2,5 millimetrs showing cyclic twin on K-feldspar from Soè Valley. Museum of Natural History of Milan, cat. n° MSNM M33195. (Photo: Roberto Appiani).

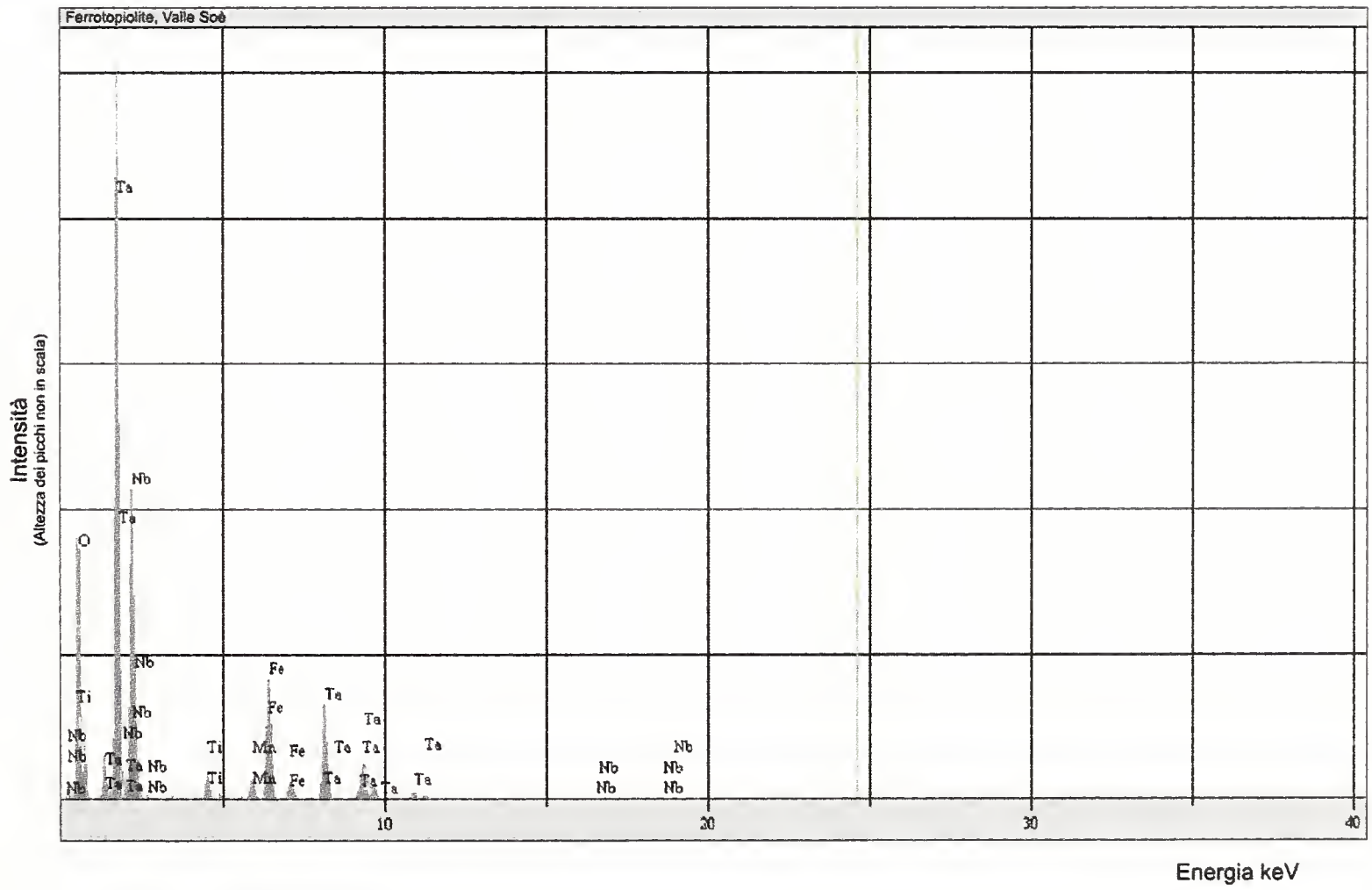


Fig. 2 - Spettro EDS della ferrotapiolite della valle Soè; in ascissa vengono riportate le energie in keV, mentre in ordinata compaiono le intensità dei picchi dei singoli elementi a scala arbitraria.
Fig. 2 - EDS spectrum of ferrotapiolite from Soè Valley; on abscissa keV energies are reported, while the intensity peaks of the elements are on arbitrary scale.

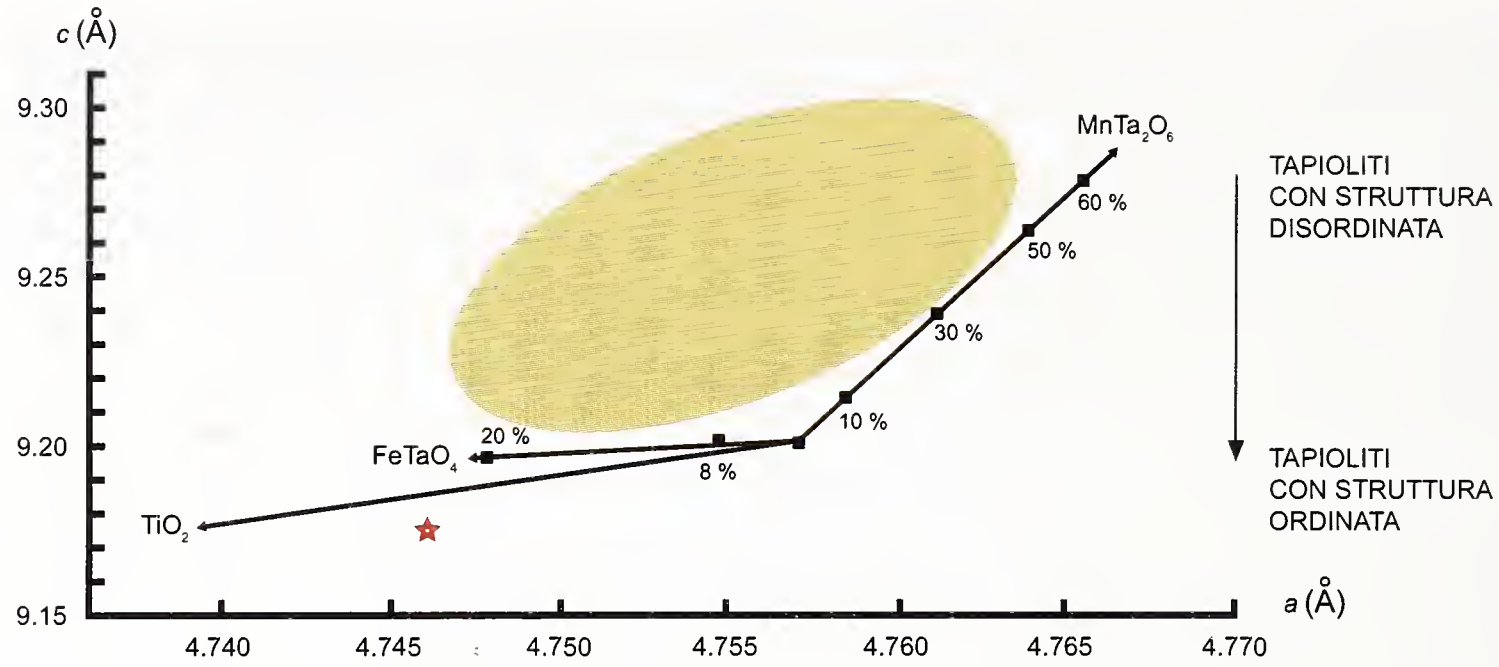


Fig. 3 - Diagramma *a-c* dei parametri di cella di tapioliti naturali e sintetiche pubblicato da Wise & Ĉerný, 1996 (parzialmente modificato). Il valore relativo alla ferrotapiolite della valle Soè è riportato con un asterisco nel diagramma, mentre il campo (in beige) evidenzia i dati di cella relativi a numerose altre tapioliti naturali e sintetiche.

Fig. 3 – *a-c* diagram of cell parameters of natural and synthetic tapiolites published by Wise & Ĉerný, 1996 (partially modified). In the diagram the cell parameter of ferrotapiolite from Soè valley is reported with an asterisk, while the field (brown in color) shows the cell parameters of many others natural and synthetic tapiolites.

Analisi chimiche e diffrazione da raggi X su cristallo singolo

La caratterizzazione della ferrotapiolite è stata compiuta tramite tecniche di diffrazione di raggi X su cristallo singolo utilizzando un frammento del campione descritto in precedenza avente dimensioni di 0,1 x 0,1 x 0,2 mm. Tale frammento è stato quindi montato su di un diffrattometro Enraf Nonius CAD-4 con sorgente Mo-Kα da cui sono stati ottenuti i seguenti parametri di cella: a = 4.746(1), c = 9.175(2) Å. Il dato cristallografico plottato nel diagramma *a-c* di figura 3 (da Wise & Ĉerný, 1996) ottenuto sulla base dei dati di cella ed analitici di numerose altre tapioliti naturali e sintetiche, evidenzia che la ferrotapiolite della valle Soè mostra un probabile grado di ordinamento cristallochimico. Ulteriori dettagli sul diagramma di figura 3 sono accessibili consultando il lavoro di Wise & Ĉerný (1996).

Sul medesimo frammento dal quale sono stati ricavati i dati diffrattometrici sono state anche compiute analisi mediante microsonda elettronica JEOL 5610 LV con tecniche EDS (energy dispersive X-ray spectroscopy), che hanno rilevato contenuti di Ta » Nb e di Fe > Mn + Ti (Fig. 2); tali analisi inoltre evidenziano contenuti in TiO_2 > 7%, tali risultati sono consistenti con il dato di cella ottenuto per la ferrotapiolite e riportato nel diagramma di figura 3.

Considerazioni

La ferrotapiolite non è un minerale raro in natura; studi sistematici effettuati su minerali di Nb e Ta suggeriscono che la tapiolite, sebbene sia subordinata rispetto alla columbite-tantalite, in assoluto molto più abbondante, risulterebbe molto più frequente di quanto ritenuto in precedenza (Ĉerný & Ercit, 1985; Wise, 1987; Wise & Ĉerný, 1996). I minerali della serie della tapiolite si rinvengono generalmente come fasi accessorie nelle pegmatiti a elementi rari che mostrano da un moderato

ad un elevato grado di frazionamento ed in particolare sono caratteristici di pegmatiti del tipo berillo-columbite (Ĉerný, 1991). In Italia i ritrovamenti di tapiolite sono noti in alcune pegmatiti affioranti sia lungo la fascia Sudalpina sia nelle Alpi centro-occidentali. A tal riguardo sono note tapioliti provenienti da una pegmatite a berillo-columbite-fosfati, in passato oggetto di coltivazione per l'estrazione di feldspato, che affiora presso l'Abbazia di Piona a Colico (LC), dove sono stati rinvenuti esemplari ben cristallizzati di dimensioni anche centimetriche (Boscardin *et al.*, 1972). Tapioliti provengono da alcune pegmatiti a berillo-columbite ubicate al Piano dei Lavonchi presso Craveggia in valle Vigezzo (VB) (Roggiani, 1970); dalla pegmatite a berillo-columbite di Rio Graia, presso Trontano in valle Vigezzo, provengono masserelle e cristalli poligeminati fino a 1 centimetro di diametro (Mattioli, 1978). Altre tapioliti, in cristalli poligeminati fino a 2 millimetri di diametro (Orlandi, 1984), sono segnalate in pegmatiti a berillo-columbite che tagliano il fronte della cava Grignaschi presso Domodossola in valle Ossola. Infine piccolissimi cristalli poligeminati non superiori al millimetro di lunghezza, provengono da una pegmatite contaminata intrusa nei marmi in alta Val Sissone (SO) (Bedognè *et al.*, 1993). Tutte queste segnalazioni non riportano alcun dato cristallochimico e per tale motivo è interessante rilevare che i dati cristallografici, presentati in questo lavoro, sono i primi concernenti tapioliti di filoni pegmatitici alpini in Italia.

Ringraziamenti

Un particolare ringraziamento alla Regione Lombardia che grazie a un cospicuo finanziamento ha permesso l'acquisto del microscopio elettronico e della microsonda elettronica; al Dr. Federico Pezzotta per la revisione critica del manoscritto; al sig. Roberto Appiani per le immagini fotografiche e alla sig.ra Graziella Perini per la riproduzione del diagramma di figura 3.

Bibliografia

Bedognè F., Montrasio A. & Sciesa E., 1993 - I minerali della Provincia di Sondrio. Valmalenco. *Stampa Bettini*, Sondrio.

Bedognè F., Montrasio A. & Sciesa E., 1995 - I minerali della Provincia di Sondrio e della Bregaglia Grigionese . Val Bregaglia, Val Masino, Val Codera e Valle Spluga. *Stampa Bettini*, Sondrio.

Boscardin M., De Michele V. & Scaini G., 1972 - Itinerari mineralogici della Lombardia. Museo Civico di Storia Naturale e Società Italiana di Scienze Naturali, *Stampa S.A.G.S.A.*.

Ĉerný P. & Ercit, T. S., 1985 - Some recent advances in the mineralogy and geochemistry of Nb and Ta in rare element granitic pegmatites. *Bull. Mineral.*, 108: 499-532.

Ĉerný P., 1991 - Rare-element Granitic pegmatites. Part I: Anatomy and Internal Evolution of pegmatite Deposits. *Geoscience Canada*, 18 (2).

Ĉerný P., Ercit, T. S. & Wise M.A., 1992 - The tantalite-tapiolite gap: natural assemblages versus experimental data. *Can. Mineral.*, 30: 587-596.

Goldschmidt V. M., 1926 - Geochemische Verteilungsgesetze der Elemente. VI. Über die Krystallstrukturen vom Rutiltypus mit Bemerkungen zur Geochemie Zweiwertiger und Vierwertiger Elemente. *Vidensk, Akad. I. Oslo I, Math.-Nat. Kl., Skr.,* 1: 5-21.

Guastoni A. & Grammatica P., 2001 - Silicati di berillio della valle Soè. *Riv. Min. Ital.,* 25: 105-107.

Lahti S. I., Johanson B. & Virkkunen M., 1983 - Contributions to the chemistry of tapiolite-manganotapiolite, a new mineral. *Geol. Soc. Finland Bull.,* 55: 101-109.

Mandarino J. A., 1999 - Fleischer's Glossary of mineral species. The Mineralogical Record Inc., *Tucson.*

Mattioli V., 1978 - Località mineralogiche consigliate. Pegmatite di Rio Graia, Trontano, Valle Vigezzo. *Notizie G.M.L.,* 8: 40-42.

Montrasio A. & Sciesa E., 1988 - "Carta geologica della Valle Spluga e aree adiacenti", progetto strategico CROP Alpi Centrali. Ed: *CNR – Centro di studio per la stratigrafia e petrografia delle Alpi Centrali e Università degli Studi di Milano,* Dipartimento di Scienze della Terra, Milano.

Orlandi P., 1984 - Segnalazioni di nuove specie mineralogiche da località italiane. *Riv. Min. Ital.*, 8: 33-40.

Permingeat F., 1955 - Sur les niobotantalates de l'Anti-Atlas, Maroc: tapiolite et columbite. *Bull. Soc. fr. Minéral. Cristallogr.*, 78: 123-156.

Roggiani A. G., 1970 - Notizie mineralogiche su pegmatiti della valle Ossolana. Tapiolite di Pian del Lavonchio in comune di Craveggia (Val Vigezzo-Ossola). *Rend. S.I.M.P.*, 26, 1: 291-311.

Schmidt S. M., Berger A., Davidson R., Gieré R., Hermann J., Nievergelt P., Puschnig A. R. & Rosenberg C., 1996 - The Bergell pluton (southern Alps, Italy): overwiev accompanying a geological tectonic map of the intrusion and surrounding country rocks. *Schweiz. Mineral. Petrol. Mitt.*, 76, 3: 329-355.

Strunz H. & Nickel E. H., 2001 - Strunz Mineralogical Tables. Chemical Structural Mineral Classification System. 9th Edition. *E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung*, Stuttgart.

Wenger M., Krähenbühl U. & Armbruster T., 1993 - REE characteristics in pegmatites and adjacent wallrocks of the calc-alkaline Bergell intrusion (southeastern Central Alps). *Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt.,* 73: 383-389.

Wise M. A., 1987 - Geochemistry and Crystal Chemistry of Nb, Ta and Sn Minerals from the Yellowknife Pegmatite Field. Ph. D. thesis, Univ. Manitoba, Winnipeg, Canada.

Wise M. A. & Ĉerný P., 1996 - The crystal chemistry of the tapiolite series. *Can. Mineral.*, 34: 613-647.

Ricevuto: 25 marzo 2003
Approvato: 8 maggio 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (I): 151-166, Giugno 2003

Centro Studi Cetacei

Cetacei spiaggia ti lungo le coste italiane. XVI. Rendiconto 2001 (*) (Mammalia)

Riassunto - Nel corso del rilevamento degli spiaggiamenti, speronamenti e catture accidentali di cetacei avvenute nell'anno 2001 lungo le coste italiane, organizzato dal "Centro Studi Cetacei" della Società Italiana di Scienze Naturali, sono stati raccolti i dati riguardanti 194 esemplari, così suddivisi: 4 *Balaenoptera physalus*; 4 *Physeter macrocephalus*; 5 *Ziphius cavirostris*; 2 *Globicephala melas*; 4 *Grampus griseus*; 53 *Tursiops truncatus*; 2 *Delphinus delphis*; 85 *Stenella coeruleoalba* e 35 cetacei non identificati.

Parole chiave: Cetacei, Italia, spiaggiamenti, mortalità.

Abstract - Cetaceans stranded in Italy. XVI. 2001 (Mammalia).

During 2001 the "Center for Cetaceans Studies" of the Italian Society of Natural Sciences collected data concerning 194 cetacean specimens which were found stranded, rammed or incidentally caught along the coasts of Italy. These included: 4 *Balaenoptera physalus*; 4 *Physeter macrocephalus*; 5 *Ziphius cavirostris*; 2 *Globicephala melas*; 4 *Grampus griseus*; 53 *Tursiops truncatus*; 2 *Delphinus delphis*; 85 *Stenella coeruleoalba* and 35 unidentified cetaceans.

Key words: Cetaceans, Italy, strandings, mortality.

Balaenoptera physalus (Linnaeus, 1758)

6 aprile – 2.75 m ca.; spiaggiato in località Baia, Napoli, in decomposizione avanzata, mancante della coda amputata con un taglio netto. Intervento di A. Paglialonga, M. Ciampa, A. Andersen-Soderbergh e C. Landstrom (SZN), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Incenerito.

4 novembre – F; 13 m; spiaggiato a Favazzina, Scilla (Reggio Calabria), in decomposizione avanzata. Intervento di G. Paolillo, T. Solendo e M. Ferreri (WWF). Sotterrato.

4 novembre – F; 6,5 m; spiaggiato a Ficarazzi, Palermo. Intervento di B. Zava (WSA), G. Monteverde, A. Sicilia, G. Visconti, G. Salvo, M. Caricato, della Guardia Costiera, dei Carabinieri e del Comune. Recuperato scheletro.

---

* Centro Studi Cetacei della Società Italiana di Scienze Naturali, lavoro n. 92.
Rendiconto curato da M. Podestà, Museo di Storia Naturale di Milano, corso Venezia 55, 20121 Milano.

6 dicembre – F; 13,5 m; giunto già deceduto, sulla prua di una nave, nel porto di Genova; apparente stato di denutrizione e profonda lacerazione nella parte golare. Intervento di E. Borgo e P. Gardella (MSNG), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Incenerito.

Physeter macrocephalus Linnaeus, 1758

8 maggio – M; 9 m; spiaggiato a Marina di Curinga, Curinga (Catanzaro), con una profonda ferita sul dorso. Intervento di G. Paolillo (WWF), su segnalazione di V. Pavone (Locamare). Distrutto.

30 giugno – M; 12 m; rinvenuto morto 2 miglia al largo di Roccella Ionica (Reggio Calabria), in decomposizione avanzata. Distrutto.

7 settembre – 12 m ca.; spiaggiato a Marina di Nicotera (Vibo Valentia), in decomposizione moderata e con ferite sul dorso. Intervento di Tamburrano e D. Macrì (Capitaneria di Porto), su segnalazione di Chirico. Incenerito.

9 settembre – spiaggiato a Cala Delfino, Torre delle Stelle, Maracalogonis (Cagliari), rinvenuto solo il capo. Intervento di S. Cara e M. Cabras (Ittica Nora), su segnalazione di Baldoni e Capitaneria di Porto.

Ziphius cavirostris (G. Cuvier, 1812)

5 aprile – F; 4,32 m; spiaggiato in località Bagno Foresta, Marina di Pisa (Pisa), in decomposizione avanzata e con profonda lacerazione sul fianco destro. Intervento di T. Renieri e F. Cancelli (AFS), su segnalazione di A. Roselli. Scheletro AFS.

17 maggio – M; 4,7 m; spiaggiato a S. Caterina sullo Ionio (Catanzaro), in decomposizione avanzata. Intervento di M.R. Ilacqua e Degni (WWF) e Circomare Soverato. Distrutto.

14 giugno – M; 2,92 m; spiaggiato in località Cala Maestra, Isola di Giannutri (Grosseto), in decomposizione moderata. Intervento di F. Cancelli (AFS) e P. Bausani e P. Micarelli (Centro Didattico di Biologia Marina dell'Argentario). Scheletro AFS.

12 luglio – F; 5 m; rinvenuto morto 4 miglia a Sud di Punta Vagno (Genova), in decomposizione moderata. Intervento di P. Gardella (MSNG), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Cranio MSNG.

9 agosto – F; 4,5 m; spiaggiato ancora vivo e deceduto il giorno seguente a Castiglioncello (Livorno). Intervento di C. Volpi e M. Borri (MZF). Scheletro MSNM.

Globicephala melas (Traill, 1809)

26 marzo – 4,5 m; spiaggiato a S. Caterina di Pittinurri (Oristano), in decomposizione avanzata. Intervento del Corpo Forestale dello Stato. Distrutto.

16 aprile – 3,7 m; spiaggiato in localita' Difesa, Pizzo (Vibo Valentia), in decomposizione avanzata. Intervento di G. Paolillo e B. Bretti (WWF). Abbandonato sul posto.

Grampus griseus (G. Cuvier, 1812)

5 maggio – M; 2,98 m; spiaggiato vivo a Lignano Sabbiadoro (Udine). Intervento di M. Spoto, M. Francese e P. Zucca (Lab. Biol. Marina Trieste) e del Locamare.

Successivo intervento della Fondazione Cetacea e trasporto dell'esemplare al Delfinario di Cattolica. Deceduto dopo due giorni.

1 giugno – 2,7 m; spiaggiato in località S. Leone, Agrigento, in decomposizione avanzata e con un amo da pesca al pesce spada in gola. Intervento di G. Li Volsi (FSN) e C. Lombardo (Marevivo), su segnalazione della Guardia Costiera. Affondato.

luglio – 3 m ca.; spiaggiato in località Scanno Boa, Pila di Porto Tolle (Rovigo), in decomposizione avanzatissima. Segnalazione di P. Girardi. Abbandonato sul posto.

9 settembre – M; 2,3 m; rinvenuto deceduto 1,5 miglia al largo di Loano (Savona), in decomposizione avanzata. Intervento di F. Garibaldi, W. Mignone e M. Ballardini, su segnalazione del rimorchiatore U. Dalla Casa. Cranio e pinna pettorale sin. MSNM.

Tursiops truncatus (Montagu, 1821)

3 gennaio – 1.1 m; spiaggiato in località Tre Fontane, Campobello (Trapani). Intervento del CNR di Mazara del Vallo e di M. Bascone.

4 gennaio – M; 2,3 m ca.; spiaggiato a Punta Regilione di Maganuco, M. di Modica (Ragusa), in decomposizione moderata, mancante della pinna caudale e con ferite sul dorso. Intervento di B. Di Cara, G. Insacco e A. Della Mea (FSN), veterinari ASL Modica e Capitaneria di Porto, su segnalazione di S. Lauretta (Capitaneria), G. Fratantonio e A. Carpinteri (ASL). Incenerito.

1 febbraio – M; 1,9 m; spiaggiato a Rimini, in decomposizione moderata. Intervento di M. Affronte e C. Montanari (FC), su segnalazione di L. Tamburini. Scheletro FC.

7 febbraio – M; 1 m ca.; spiaggiato a Nettuno (Latina), in decomposizione avanzata. Intervento di I. Ferri, Anselmi e R. Carlini (MZR). Cranio MZR.

1 marzo – 1,8 m ca.; spiaggiato a S. Marinella, Civitavecchia (Roma), in decomposizione moderata e con ferite sul corpo. Abbandonato sul posto.

6 marzo – M; 1,93 m; spiaggiato a Feniglia, Orbetello (Grosseto), in decomposizione avanzata. Intervento di F. Cancelli (AFS), su segnalazione di E. Sereni (Corpo Forestale Duna Feniglia). Scheletro AFS.

21 marzo – F; 1,77 m; spiaggiato a Pedaso (Ascoli Piceno), morto da poco. Intervento di C. Alessandri, S. Giordano e D. Scaravelli (FC), D. Ciccarelli (ASL) e Capitaneria di Porto, su segnalazione di V. Olivieri. Cranio e pinne pettorali FC.

6 aprile – F; 2 m ca.; spiaggiato in località Venetico, Milazzo (Messina), in decomposizione avanzata e mancante della coda. Segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

12 aprile – M; 1,9 m; spiaggiato a Noli (Savona), in decomposizione moderata. Intervento di E. Borgo e P. Gardella (MSNG), su segnalazione dei Carabinieri. Cranio MSNG.

17 aprile – 2,2 m ca.; spiaggiato in località Capilungo, Alliste (Lecce), in decomposizione avanzatissima. Intervento di G. Cataldini (MCG), D. Baldassarre (ASL), S. Martina, F. Zacà, R. Barretta, G. Renna, D. Sanasi, F. Perrone (Capitaneria di Porto), su segnalazione di F. Manfreda e A. De Carlo (VV.UU.). Distrutto.

30 aprile – F; 2,72 m; spiaggiato a Lido degli Estensi (Ferrara). Intervento di D. Scaravelli (FC). Dissezione ispettiva Ist. Zoop. Forlì. Cranio FC.

16 maggio – M; 2.5 m ca.; spiaggiato a Forte dei Marmi (Lucca), in decomposizione avanzata e con amputazione della pinna caudale. Intervento di A. Barsanti (ASL). Incenerito.

17 maggio – 2,4 m ca.; spiaggiato a Gallipoli (Lecce), in decomposizione avanzata. Intervento di G. Cataldini (MCG) e S. Gallinelli (Capitaneria di Porto), su segnalazione di A. Esposito. Distrutto.

20 maggio – M; 3 m ca.; spiaggiato a Is Morus, Pula (Cagliari), in decomposizione avanzata e mancante della pinna caudale. Intervento di L. Zinzula (Ittica Nora). Distrutto.

4 giugno – 3 m; spiaggiato a Casalbordino (Chieti), in decomposizione avanzata. Intervento di N. Cannone (ASL). Sotterrato.

4 giugno – M; 3,1 m; spiaggiato a Pineto (Teramo), in decomposizione avanzata. Intervento di V. Olivieri (ASL). Distrutto.

11 giugno – M; 1,8 m ca.; spiaggiato a Lido di Volano (Ferrara), in decomposizione avanzata e mancante del capo, asportato da ignoti. Intervento FC. Distrutto.

14 giugno – spiaggiato in località Cotoncello, Marciana, Isola d'Elba (Livorno), in decomposizione avanzata. Intervento di P. Silvani (ASL). Affondato.

16 giugno – 2,15 m; spiaggiato in località Grotta del Saraceno, Vasto (Chieti), in decomposizione avanzata. Intervento di N. Cannone (ASL). Sotterrato.

18 giugno – 2,46 m; spiaggiato a Jesolo (Venezia), in decomposizione avanzata. Intervento di M. Pierotti (MTVLV) e C. Spano (Capitaneria di Porto), su segnalazione di G. Turchetto. Sotterrato.

20 giugno – M; 2 m ca.; spiaggiato a Gemini, Termoli (Campobasso), in decomposizione avanzata. Segnalazione di A. Marzoli. Incenerito.

4 luglio – F; 3 m ca.; rinvenuto deceduto in mare 12 miglia al largo di Termoli (Campobasso) in posizione 42° 11' N, 015° 04' E, in decomposizione avanzata. Segnalazione di G. Corvinelli. Incenerito.

5 luglio – M; 2,31 m; rinvenuto deceduto al largo di Jesolo (Venezia), in decomposizione avanzata, da M. Azzolin e E. Politi (Tethys). Intervento di S. Mazzariol e L. Bartolomei (Univ. Padova), M. Pierotti e G. Rallo (MTVLV). Distrutto.

5 luglio – F; 2,8 m; spiaggiato in località Acquaduci, Realmonte (Agrigento), deceduto da poco. Intervento di A. Vanadia (FSN), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Incenerito.

11 luglio – F; 1,3 m; rinvenuto deceduto in mare al largo di Giulianova (Teramo), in decomposizione avanzata. Intervento di G. Ricci (ASL). Distrutto.

15 luglio – F; 2,95 m; spiaggiato a Casalborsetti (Ravenna), in decomposizione avanzata. Intervento di D. Scaravelli, C. Alessandri e S. Giordano (FC), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

15 luglio – 2,5 m ca.; spiaggiato a Lido delle Nazioni (Ferrara), in decomposizione avanzata. Intervento di D. Scaravelli, C. Alessandri, S. Giordano e V. Manfrini (FC), su segnalazione di M. dal Naso e E. Cantelli. Cranio FC.

17 luglio – 1 m ca.; spiaggiato in località Corona Niedda, Fusnuraghes (Nuoro). Segnalazione del Corpo Forestale dello Stato. Incenerito.

18 luglio – 2 m ca.; spiaggiato a Carloforte (porto) (Cagliari). Segnalazione della Capitaneria di Porto. Incenerito.

18 luglio – rinvenuto nella discarica di Ravenna nord, in decomposizione avanzatissima. Intervento di D. Scaravelli, C. Alessandri e S. Giordano (FC). Cranio e scapola FC.

24 luglio – 3,2 m ca.; spiaggiato in località spiaggia Cologna, Roseto (Teramo), in

decomposizione avanzata. Segnalazione di G. Venditti (Locamare). Incenerito.

27 luglio – M; 2,8 m; spiaggiato a Sant'Antioco (zona porto) (Cagliari), in decomposizione avanzata. Segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

27 luglio – M; 1,15 m; spiaggiato a Lido di Volano, Comacchio (Ferrara), in decomposizione avanzata. Intervento di V. Manfrini (FC) e S. Pandolfi. Cranio FC.

27 luglio – M; 2,3 m; spiaggiato a Numana (Ancona), in decomposizione avanzatissima. Intervento di D. Scaravelli, S. Giordano, D. Corona e E. Tesei (FC), su segnalazione della Protezione Civile. Cranio, scapole e parte colonna vertebrale FC.

29 luglio – M; 2,2 m; rinvenuto deceduto in mare al largo di Punta Thelis, Arbatax (Nuoro), in decomposizione moderata. Intervento della coop. Ittica Nora, su segnalazione della Guardia Costiera.

30 luglio – F; 2,04 m; spiaggiato a Portonovo, Ancona, in decomposizione avanzatissima. Intervento di D. Scaravelli, S. Giordano, D. Corona e E. Tesei (FC), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Cranio e scapole FC.

30 luglio – F; 2,6 m; spiaggiato a Cala d'Ambra, S. Teodoro (Nuoro), in decomposizione moderata. Intervento di B. Cristo, su segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

5 agosto – M; 2,7 m; spiaggiato a Pescara, in decomposizione avanzata. Intervento di V. Olivieri (ASL). Distrutto.

10 agosto – F; 2,15 m; spiaggiato a Porto S. Paolo, Loiri (Sassari), in decomposizione moderata. Intervento di B. Cristo, G. Deligia e R. Reali. Distrutto.

11 agosto – F; 2,43 m; spiaggiato in località Bosco Pantano, Policoro (Matera), in decomposizione avanzata. Intervento di A. Colucci e D. Azzone (WWF), P. De Stasi (ASL), De Luca (CC) e Contini (VVFF). Distrutto.

12 agosto – F; 2,9 m; spiaggiato a Pineto (Teramo), in decomposizione avanzata. Intervento di A. Capozzella (ASL). Distrutto.

12 agosto – 2 m ca.; spiaggiato in località spiaggia Cologna, Roseto (Teramo), in decomposizione avanzatissima. Segnalazione di G. Venditti (Locamare). Incenerito.

13 agosto – 2,5 m ca.; spiaggiato in località Boccasette, Portotolle (Rovigo), in decomposizione avanzata. Segnalazione della Capitaneria di Porto a M. Pierotti. Sotterrato.

31 agosto – 0,7 m ca.; spiaggiato in località Baia Verde, Gallipoli (Lecce), in decomposizione avanzatissima. Intervento di G. Cataldini (MCG), D. Giannuzzi, A. Garzia, L. Alemanno e L. Oldebrandini (Capitaneria di Porto). Distrutto.

2 ottobre – 2,95 m; spiaggiato in località Foce Fiume Sinni, Policoro (Matera), in decomposizione moderata. Intervento di A. Colucci e G. Orlando (WWF), G. Massimo (Capitaneria di Porto). Distrutto.

7 ottobre – M; 2,8 m; spiaggiato a Riva Ligure (Imperia), in decomposizione avanzata. Intervento di F. Garibaldi, M. Ballardini e W. Mignone (Ist. Zooprofilattico), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Cranio MSNM.

14 ottobre – F; 1,9 m; spiaggiato in località Grotta, S. Vito Chietino (Chieti), in decomposizione avanzata. Intervento di R. Valente (ASL). Sotterrato.

3 novembre – F; 2,42 m; spiaggiato a Pesaro, in decomposizione moderata. Intervento di M. Affronte, A. Pagani e P. Righetti (FC), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

7 novembre – F; 1,8 m ca.; spiaggiato a Silvi Marina, Silvi (Teramo), in decomposizione moderata. Segnalazione di D. Palmerini (Locamare). Incenerito.

22 novembre – F; 2,22 m; spiaggiato a Porto Recanati (Macerata), in decomposizione moderata. Intervento di C. Alessandri (FC) e L. Amico (Protezione Civile), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Cranio FC.
10 dicembre – M; 2,28 m; spiaggiato a Sirolo (Ancona), in decomposizione moderata. Intervento di M. Affronte, D. Scaravelli, P. Righetti, C. Taioli e C. Coccini, su segnalazione della Protezione Civile. Cranio FC.
26 dicembre – 3 m ca.; spiaggiato a Punta Bianca, Agrigento, in decomposizione avanzata, dopo che era stato avvistato già deceduto al largo. Intervento di A. Vanadia e G. Morici. Abbandonato sul posto.
30 dicembre – spiaggiato in località Cala Grande, Favignana (Trapani), in decomposizione avanzata. Segnalazione di G. Guarrasi, E. de Sabata e G. Notarbartolo di Sciara. Abbandonato sul posto.

Delphinus delphis Linnaeus, 1758

21 marzo – F; 1,35 m; spiaggiato 1 miglio a Ovest di Torre dei Corsari, Arborea (Oristano), con amputazione dei lobi della pinna caudale e ferite da taglio in altre parti del corpo. Intervento di G.A. De Lucia (Univ. Roma), su segnalazione del battello Castalia. Incenerito.
15 aprile – 1.1 m; spiaggiato vivo dietro il Faro di S. Vito Lo Capo (Trapani), ma deceduto dopo poco. Segnalazione ed intervento di A. Nazzani.

Stenella coeruleoalba (Meyen, 1833)

16 gennaio – spiaggiato in località Foce Lago Patria, Giugliano (Napoli), in decomposizione avanzatissima. Intervento di N. Maio, S. De Filippo, D. Chiacchio e F. Quercia (MZN). Cranio MZN.
1 febbraio – M; 2,03 m; spiaggiato vivo e deceduto dopo poco ad Atri Pineto, Pineto (Teramo). Intervento di V. Olivieri e F. Lodi (ASL), coadiuvati da C. Gili e L. Stanzani. Carcassa inviata all'Univ. di Padova, Fac. Medicina Veterinaria.
2 febbraio – F; 1,99 m; spiaggiato in località Feniglia, Orbetello (Grosseto), deceduto da poco. Intervento di F. Cancelli (AFS), su segnalazione di E. Sereni (Corpo Forestale). Scheletro AFS.
7 febbraio – 1,5 m; spiaggiato a Scinà, Palmi (Reggio Calabria), in decomposizione moderata. Segnalazione della Guardia Costiera. Distrutto.
8 febbraio – M; 1,56 m; spiaggiato a Genova Quarto (Genova), in decomposizione moderata. Intervento di E. Borgo e P. Gardella (MSNG), su segnalazione della Polizia di Stato. Conservato intero MSNG.
9 febbraio – M; spiaggiato in località S. Angelo, Rossano (Cosenza), in decomposizione moderata e con segni di rete da pesca sul corpo. Segnalazione di M. Forchì (Circomare) a G. Paolillo (WWF). Distrutto.
22 febbraio – F; 1,91 m; spiaggiato a Gallipoli (Lecce), deceduto da poco. Intervento di G. Cataldini (MCG), M. De Turris e S. Carata (Capitaneria di Porto). Distrutto.
26 febbraio – M; 2,03 m; spiaggiato a Albarella (Rovigo), deceduto da poco. Intervento di M. Pierotti (MTVLV), su segnalazione di F. Padoan. Necroscopia di M. Castagnaro (Univ. Padova). Scheletro MTVLV.
4 marzo – F; 1,68 m; spiaggiato a Sperlonga (Latina). Intervento di G. Treglia. Distrutto.

5 marzo – 1,6 m ca.; spiaggiato a Pescia Romana, Tarquinia (Viterbo), in decomposizione avanzata. Segnalazione della Capitaneria di Porto a R. Carlini (MZR). Distrutto.

13 marzo – F; 1,7 m; spiaggiato a Marina di Arclea, Pomezia (Roma), in decomposizione moderata. Intervento di I. Ferri e R. Carlini (MZR), su segnalazione della Guardia Costiera. Conservato intero MZR.

24 marzo – 1 m ca.; spiaggiato a Terracina (Latina), in decomposizione avanzata. Intervento di P. Selvaggi (WWF), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Incenerito.

28 marzo – F; 1,7 m; spiaggiato a Palermo, in avanzato stato di decomposizione e con evidenti segni di rete da pesca sul dorso. Intervento di B. Zava e C. Galioto (WSA), su segnalazione di A. Anfuso (Polizia di Stato). Distrutto.

1 aprile – M; 1,95 m; spiaggiato a Marina di Zambrone, Zambrone (Vibo Valentia), in decomposizione moderata. Intervento di G. Paolillo (WWF) e S. Faraci (Capitaneria di Porto). Abbandonato sul posto.

10 aprile – M; 2,14 m; spiaggiato in località spiaggia Platamona, Sassari. Intervento di B. Cristo e M. Muzzeddu (Centro Faunistico Regionale), su segnalazione del Corpo Forestale. Incenerito.

16 aprile – 2 esemplari: M; 1,18 m; F; 1,3 m; spiaggiati in località Difesa, Pizzo Calabro (Vibo Valentia), in decomposizione moderata. Intervento di G. Paolillo e B. Bretti (WWF). Sotterrati.

16 aprile – M; 1,96 m; spiaggiato in località Brace, Briatico (Vibo Valentia), in decomposizione moderata. Intervento di G. Paolillo (WWF), N. Ceglie e D. Scicchitano (Carabinieri). Abbandonato sul posto.

17 aprile – F; 1,3 m; spiaggiato in località Vascellero, Cariati (Cosenza), in decomposizione moderata. Intervento della Capitaneria di Porto. Sotterato.

28 aprile – F; 1,2 m; spiaggiato in località Fossa, Rossano (Cosenza), in decomposizione moderata. Segnalazione della ASL e della Capitaneria di Porto. Distrutto.

1 maggio; 1,5 m ca.; spiaggiato a Lido Vetrana, Località Piani 30 S. Nicola l'Arena (Palermo), con la coda amputata e in avanzatissimo stato di decomposizione. Intervento di B. Zava e G. Monteverde (WSA) e della Guardia Costiera.

9 maggio – F; 1,5 m ca.; spiaggiato nel porto di Gioia Tauro (Reggio Calabria), con la pinna caudale amputata. Intervento di D. Starace (ASL), G. Ventre e F. Mercurio (Capitaneria di Porto), su segnalazione di A. De Maio. Distrutto.

13 maggio – M; 1,3 m ca.; spiaggiato in località Tonnara, Palmi (Reggio Calabria), con la pinna caudale amputata. Segnalazione di G. Cavallaro e G. Nobile (Capitaneria di Porto). Abbandonato sul posto.

13 maggio – F; 1,9 m ca; spiaggiato in località lungomare di Ponente, Milazzo (Messina), in decomposizione avanzata. Segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

13 maggio – 2,1 m ca.; spiaggiato in località Gliaca di Piraino, Milazzo (Messina), in decomposizione avanzata. Segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

13 maggio – M; 2,06 m; spiaggiato in località Chiatona, Palagiano (Taranto), deceduto da poco. Intervento di A. Colucci, G. Orlando e D. Azzone (WWF), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

17 maggio - M; 2,15 m; spiaggiato in località Lido Marini, Ugento (Lecce), in decomposizione avanzata. Intervento di G. Cataldini (MCG), D. Cicchetta

(ASL), R. Piccinno e L. Congedi (VV.UU.) e G. Renna (Circomare), su segnalazione di S. Chiarello. Distrutto.

22 maggio – M; 1,36 m; spiaggiato a Catona (Reggio Calabria), in decomposizione moderata. Intervento di T. Solendo (WWF). Sotterrato.

24 maggio – M; 1,85 m ca.; spiaggiato a Pontecagnano (Salerno), in decomposizione avanzata e con la pinna caudale amputata. Intervento di F. Pollaro (WWF), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Incenerito.

28 maggio; 1,5 m ca.; spiaggiato in località Agnone, S. Flavia (Palermo), con la coda amputata e in avanzato stato di decomposizione. Intervento di B. Zava e G. Monteverde (WSA) e della Guardia Costiera.

30 maggio – 1 m; spiaggiato in località Pennello, Vibo Valentia, in decomposizione avanzata. Intervento di G. Paolillo (WWF), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Abbandonato sul posto.

31 maggio – 1,5 m ca.; spiaggiato in Contrada Crocicchia, Ficarazzi (Palermo), con la coda amputata e in avanzatissimo stato di decomposizione. Intervento di G. Monteverde e B. Zava (WSA), Guardia Costiera e A. Pecoraino (ASL).

2 giugno – 1,45 m; spiaggiato nel porto di Agropoli (Salerno). Intervento di F. Pollaro e O. Marciano (WWF), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Incenerito.

3 giugno – 1,5 m ca.; spiaggiato in località Cirella, Diamante (Cosenza), con la pinna caudale amputata. Segnalazione di T. Cassano (Locamare). Distrutto.

3 giugno – F; 1,39 m; spiaggiato in località Linora, Capaccio (Salerno), in decomposizione moderata. Intervento di F. Pollaro e M. Gallo (WWF), su segnalazione del Lido Cascata. Incenerito.

4 giugno – M; 1,33 m ca.; spiaggiato in località Lago-Punta Pagliarola, Castellabate (Salerno), con la pinna caudale amputata. Intervento di F. Pollaro, G. Pelliccia, F. Rossi e G. Monti (WWF), su segnalazione del Locamare. Incenerito.

4 giugno – 1,95 m; spiaggiato a Grisolia (Cosenza). Segnalazione di B. Papa (Corpo Forestale) e Locamare. Sotterrato.

7 giugno – 2 m ca.; spiaggiato a Gioia Tauro (Reggio Calabria). Segnalazione di G. Ventre e G. Purrello (Capitaneria di Porto). Distrutto.

15 giugno – 1,5 m ca.; spiaggiato a Foce Eleuterio, Ficarazzi (Palermo), con la coda amputata e in avanzatissimo stato di decomposizione. Intervento di B. Zava e G. Monteverde (WSA), A. Pecoraino (ASL) e F. Trifirò.

16 giugno – 1,3 m ca.; spiaggiato ad Alcamo Marina, (Trapani), con la coda amputata e in avanzatissimo stato di decomposizione. Intervento di B. Zava e G. Russo (WSA) e della Guardia Costiera.

22 giugno – 1,6 m ca.; spiaggiato in località Torre di Mezza Praia, Curinga (Catanzaro), in decomposizione avanzata e con la pinna caudale amputata. Intervento di G. Paolillo (WWF) e T. Violante. Abbandonato sul posto.

26 giugno – 1,2 m ca.; spiaggiato in località Lido Acqua Azzurra, Pizzo Calabro (Vibo Valentia). Intervento di G. Paolillo (WWF), su segnalazione del Comune. Abbandonato sul posto.

28 giugno – M; 2 m ca.; spiaggiato in località Lacco Ameno, Ischia (Napoli), con la pinna caudale e la dorsale amputate e segni di reti da pesca sul corpo. Intervento di B. Mussi (Studiomare), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Incenerito.

28 giugno – F; 1,52 m; spiaggiato in località Idrovora, Policoro (Matera), in decomposizione avanzata. Intervento di A. Colucci e D. Azzone (WWF), su segnalazione di D. Noci. Distrutto.

30 giugno – 1 m ca.; spiaggiato in località Porto Alabe, Tresnuraghes (Nuoro). Intervento di M. Muzzeddu (Centro Faunistico Regionale), su segnalazione del Locamare. Distrutto.

10 luglio – F; 1,6 m; spiaggiato in località Baia del Gambero, Brucoli (Siracusa). Intervento di G. Insacco e L. Lino (FSN), su segnalazione di F. Papa (Capitaneria di Porto). Distrutto.

13 luglio – M; 1,8 m ca.; spiaggiato in località La Scogliera, Siracusa, con la pinna caudale amputata. Intervento di G. Insacco e A. Della Mea (FSN), G. Gricoli (Capitaneria di Porto), su segnalazione di S. Cascione. Distrutto.

14 luglio – F; 1,4 m ca.; spiaggiato in Contrada Gesira, Brucoli (Siracusa), con la pinna caudale amputata. Intervento di L. Lino e G. Insacco (FSN), G. Di Miceli (ASL), su segnalazione di H. Ancona (Capitaneria di Porto). Distrutto.

16 luglio – 1,2 m ca.; spiaggiato in località Foce F. Nicà, Cariati (Cosenza), con la pinna caudale amputata. Intervento di G. Ferrari (ASL) e Locamare. Distrutto.

16 luglio – 1,6 m ca.; spiaggiato in località Falcone Baia, Milazzo (Messina), in decomposizione avanzata e con la pinna dorsale amputata. Distrutto.

20 luglio – F; 1,1 m ca.; spiaggiato in località "i tre scogli" di Castiglioncello, Rosignano Marittimo (Livorno). Segnalazione del Locamare e della Polizia Municipale. Distrutto.

20 luglio – M; 1,75 m; spiaggiato a Porto Cesareo (Lecce). Intervento di G. Cataldini (MCG), A. Trisolini e M. Miccoli (Capitaneria di Porto), su segnalazione dei VV.UU. Distrutto.

20 luglio – 1,5 m ca.; spiaggiato in località Marina, Pietrapaola (Cosenza). Intervento di D. Chiarelli (ASL) e S. Paesano (Capitaneria di Porto), su segnalazione dei Carabinieri. Distrutto.

23 luglio – 1,5 m ca.; spiaggiato a Montalto di Castro (Viterbo), in decomposizione avanzata. Segnalazione dei Carabinieri a R. Carlini (MZR). Incenerito.

26 luglio – 1,6 m; spiaggiato in località Cala d'Ostia, Pula (Cagliari), in decomposizione avanzata. Intervento di G. Ollano (Ittica Nora), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

29 luglio – 2 m ca.; spiaggiato a Roseto (Teramo), in decomposizione avanzata. Segnalazione di G. Venditti (Locamare). Incenerito.

1 agosto – 1, 3 m ca.; spiaggiato di fronte al molo dell'Arenella (Palermo), in decomposizione avanzata, con la coda amputata e lesioni da rete da pesca. Intervento di R. Pellerito e B. Zava (WSA) e della Guardia Costiera.

15 agosto – 2 esemplari: M; 1,1 m; F; 1,8 m; spiaggiati in località Serpentara, Villasimius (Cagliari), in decomposizione avanzata e con i lobi della pinna caudale tagliati. Segnalazione di C. Fortuna (ICRAM). Distrutti.

17 agosto – F; 1,45 m; spiaggiato in località Capo Carbonara, Villasimius (Cagliari), in decomposizione avanzata e con i lobi della pinna caudale tagliati. Intervento di A. Piras, M. Cabras e S. Cara (Ittica Nora) e C. Fortuna (ICRAM). Distrutto.

17 agosto – M; 1,4 m; spiaggiato a Quartu Sant'Elena (Cagliari), in decomposizione avanzata e con i lobi della pinna caudale tagliati. Intervento di S. Cara (Ittica Nora). Distrutto.

17 agosto – F; 1,6 m; spiaggiato in località Nora, Pula (Cagliari), deceduto da poco, con i lobi della pinna caudale tagliati e segni di rete da pesca sul corpo. Intervento di G. Lenti (Ittica Nora). Distrutto.

19 agosto – F; 1,9 m ca.; spiaggiato in località Oasi San Vincenzo - Terra Mala, Quartu Sant'Elena (Cagliari), deceduto da poco e con la pinna caudale amputata

al peduncolo caudale. Intervento di M. Cabras (Ittica Nora), su segnalazione di R. Recchia e M. Norando. Distrutto.

19 agosto – F; 1,6 m ca.; spiaggiato a Nora, Pula (Cagliari), in decomposizione avanzata e con la pinna caudale amputata. Intervento di A. Piras (Ittica Nora), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

20 agosto – 1 m ca.; spiaggiato in località Torre su Portu, Domus de Maria (Cagliari). Intervento di S. Cara (Ittica Nora), su segnalazione di B. Cesari. Distrutto.

21 agosto – M; 1,4 m; spiaggiato in località Lago, Castellabate (Salerno). Intervento di F. Pollaro (WWF), F. Rossi e D. Del Galdo, su segnalazione del Locamare. Incenerito.

26 agosto – 1,25 m; spiaggiato in località S. Margherita di Pula, Pula (Cagliari). Intervento di L. Zinzula (Ittica Nora), su segnalazione di C. Milia. Distrutto.

28 agosto – M; 1,9 m ca.; spiaggiato in località Baccu Mandara, Maracalagonis (Cagliari), con la pinna caudale amputata al peduncolo caudale. Intervento di M. Cabras (Ittica Nora), su segnalazione di S. Novelli (Carabinieri). Distrutto.

28 agosto – F; 2,08 m; rinvenuto deceduto 0,5 miglia al largo di Genova Boccadasse (Genova), in decomposizione avanzata. Intervento di P. Gardella e L. Cattaneo (MSNG), su segnalazione della Capitaneria di Porto. Cranio MSNG.

28 agosto – M; 1,3 m; rinvenuto deceduto 1 miglio al largo di Riva Ligure (Imperia), deceduto da poco. Intervento di F. Garibaldi e M. Ballardini, su segnalazione di G. Capano e S. Parascandolo (Capitaneria di Porto). Dissezione ispettiva di W. Mignone (Ist. Zooprofilattico), E. Ferrero, M. Ballardini e F. Garibaldi. Scheletro MSNM.

1 settembre – M; 0,97 m ca.; spiaggiato in località Lago, Castellabate (Salerno), con la pinna caudale amputata. Intervento di F. Pollaro (WWF), su segnalazione del Locamare. Incenerito.

7 settembre – 1,8 m ca.; spiaggiato in località Ragona, Cariati (Crotone), con la pinna caudale amputata. Intervento della ASL, su segnalazione di S. Paesano (Locamare). Distrutto.

15 settembre – 1,9 m; spiaggiato in località Palude del Capitano, Nardò (Lecce), in decomposizione avanzatissima. Intervento di G. Cataldini (MCG), F. Baldari e D. Giannuzzi (Capitaneria di Porto), su segnalazione di N. Mauro. Distrutto.

18 settembre – F; 2 m ca.; spiaggiato in prossimità della Rocca Vecchia, Isola di Gorgona (Livorno), in decomposizione avanzata. Segnalazione di C. Mancusi. Abbandonato sul posto.

24 settembre – F; 1 m; spiaggiato in località Collelungo, Marina di Alberese (Grosseto), in decomposizione avanzata. Intervento di F. Cancelli (AFS), su segnalazione di P. Giovacchini e Ente Parco Reg. della Maremma. Scheletro AFS.

26 settembre – 1,1 m ca.; spiaggiato a San Vito (Taranto), in decomposizione avanzata. Segnalazione di N. Giannico (ASL). Distrutto.

28 settembre – 1,8 m; spiaggiato in località Tre Ponti, Livorno, in decomposizione avanzata. Intervento di A. Borzatti e E. Carnieri (MSNL). Distrutto.

4 ottobre – M; 1,9 m ca.; spiaggiato vivo in località Torre dell'Orso, Melendugno (Lecce) e riportato al largo dopo due ore. Intervento di G. Cataldini (MCG), L. Santoro (ASL), T. Conte e B. Martina.

11 ottobre – M; 1,48 m; spiaggiato in località Chiarone, Capalbio (Grosseto), in decomposizione avanzata. Intervento di F. Cancelli (AFS), su segnalazione della Guardia Costiera. Scheletro AFS.

13 ottobre – M; 0,97 m; rinvenuto deceduto al largo di Imperia, in decomposizione moderata e trasportato a terra dalla M/N Corsaro. Intervento di M. Ballardini. Dissezione ispettiva di W. Mignone (Ist. Zooprofilattico), E. Ferrero, F. Garibaldi, M. Ballardini e B. Nani. Scheletro MSNM.

21 ottobre – M; 1,08 m; spiaggiato a Bordighera (Imperia), in decomposizione avanzata. Intervento di F. Garibaldi e R. Cervelli. Cranio MSNM.

6 dicembre – F; 1,75 m; spiaggiato vivo e deceduto dopo poco in località Is Arenas, Narbolia (Oristano). Intervento di D. Contini, M. Cossu, R. Ripa, S. Cara, L. Zinzula.

24 dicembre – 1,3 m; spiaggiato a Ladispoli (Roma), in decomposizione avanzata. Segnalazione di R. Fedele a R. Carlini (MZR). Incenerito.

28 dicembre – F; 1,73 m; spiaggiato in località T. Suda, Racale (Lecce), deceduto da poco. Intervento di G. Cataldini (MCG), Q. Muja (VV.UU.), I. Parlati (ASL), A. Schilardi e P. Nasole (Capitaneria di Porto), su segnalazione di C. Lezzi e A. Stefani. Distrutto.

30 dicembre – F; 1,19 m; spiaggiato in località Lido Conchiglia, Gallipoli (Lecce). Intervento di G. Cataldini (MCG), A. Schilardi e G. Abbate. Distrutto.

Cetacei indeterminati

31 gennaio – "delfino" spiaggiato in località Lido Bruno, Taranto. Segnalazione della Capitaneria di Porto.

1 febbraio – "delfino" spiaggiato a Marina di Massa (Massa). Segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

22 febbraio – spiaggiato a S. Vito Lo Capo (Palermo). Segnalazione del Comune.

27 febbraio – "delfino" spiaggiato a Badolato (Catanzaro). Notizia riportata dal quotidiano "Gazzetta del Sud". Distrutto.

3 marzo – M; 1 m ca.; "delfino" spiaggiato in località Tonnara, Palmi (Reggio Calabria). Segnalazione della ASL. Distrutto.

15 marzo – 3 m ca.; rinvenuto in mare deceduto al largo di Vado Ligure, Savona, in decomposizione avanzatissima. Segnalazione della Guardia di Finanza. Abbandonato sul posto.

15 marzo - "delfino" spiaggiato a Gioia Tauro (Reggio Calabria). Segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

18 marzo – "delfino" spiaggiato in località Borraco, Manduria (Taranto). Segnalazione della Capitaneria di Porto.

30 marzo – 1,8 m ca.; spiaggiato in località Torre Lapillo, Porto Cesareo (Lecce), con la pinna caudale amputata. Segnalazione di V. Di Sancarlo (Locamare). Distrutto.

11 aprile – "delfino" spiaggiato a Campomarino, Maruggio (Taranto). Segnalazione della Capitaneria di Porto.

11 aprile – spiaggiato a Vasto, Chieti. Segnalazione della ASL. Distrutto.

21 aprile – 1,6 m ca.; "delfino" spiaggiato a Salerno, in decomposizione avanzata. Segnalazione della Guardia Costiera. Distrutto.

24 maggio – spiaggiato a Francavilla (Chieti), in decomposizione avanzata. Segnalazione della ASL. Distrutto.

26 maggio – spiaggiato a Savona, in decomposizione avanzatissima. Segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

13 giugno – 2 m ca.; "delfino" spiaggiato in località Torre Lupo, Reggio Calabria. Segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

14 giugno – spiaggiato in località Punta Cannone, Tricase (Lecce), in decomposizione avanzatissima. Intervento di D. Circhetta e P. Cotrino (ASL), S. Nuzzo (Locamare). Sotterrato.

20 giugno – 2,5 m ca.; spiaggiato sul litorale nord di Termoli, in decomposizione avanzata. Segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

23 giugno – 1,2 m ca.; "delfino" spiaggiato in località Palinuro, Centola (Salerno), in decomposizione avanzata. Segnalazione del Circomare. Distrutto.

23 giugno – 4 m ca.; spiaggiato in prossimità del porto di Gioia Tauro (Reggio Calabria), avvolto in una rete da pesca. Segnalazione di G. Tamburrano, F. Moraci e D. Castiglioni (Capitaneria di Porto), M. Scavone e G. Morabito (ASL). Distrutto.

28 giugno – 2 "delfini" spiaggiati a Ischia (Napoli). Segnalazione di B. Mussi (Studiomare).

4 luglio – "delfino" spiaggiato in località Rio Martina, Sabaudia (Latina). Segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

4 luglio – 3 m ca.; rinvenuto deceduto in mare a circa 8 Km a est di Marina di Chieuti (Termoli), in pos. 41° 56' N 015° 15' E, in decomposizione avanzata. Segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

17 luglio – 1,2 m ca.; "delfino" spiaggiato in località spiaggia di Partaccia, Massa Carrara, in decomposizione avanzata. Segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

27 luglio – spiaggiato a Muravera (Cagliari). Segnalazione del Corpo Forestale. Distrutto.

31 luglio – 2 m ca.; "delfino" rinvenuto deceduto in mare al largo di Capo Testa, S. Teresa di Gallura (Sassari), in decomposizione avanzata. Segnalazione di M. Rigamonti e L. Marini. Abbandonato sul posto.

10 agosto – "delfino" spiaggiato in località isola di Albarella, Rosolina (Rovigo). Segnalazione della Capitaneria di Porto.

10 settembre – spiaggiato in località Torre Lapillo, Porto Cesareo (Lecce). Segnalazione di R. Leccisio. Distrutto.

21 settembre – 2 m ca.; "delfino" spiaggiato in località Calafuria, Livorno, in decomposizione avanzata. Segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

25 ottobre – spiaggiato a Senigallia (Ancona). Segnalazione del Comune. Distrutto.

28 ottobre – 1,5 m ca.; spiaggiato in località Calafuria, Livorno. Segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

16 novembre – spiaggiato a Bari. Segnalazione della Capitaneria di Porto.

29 novembre – 2,5 m ca.; rinvenuto deceduto in mare a un miglio dall'isola del Tino (La Spezia), in decomposizione avanzata. Segnalazione della Capitaneria di Porto. Distrutto.

28 dicembre – 2 m ca.; spiaggiato in località San Foca, Melendugno (Lecce), in decomposizione avanzatissima. Segnalazione di T. Conte (Delemare). Incenerito.

29 dicembre – 3,5 m ca.; spiaggiato in località Fiumarello, Calopezzati (Cosenza), in decomposizione avanzata. Segnalazione del Circomare e della ASL. Distrutto.

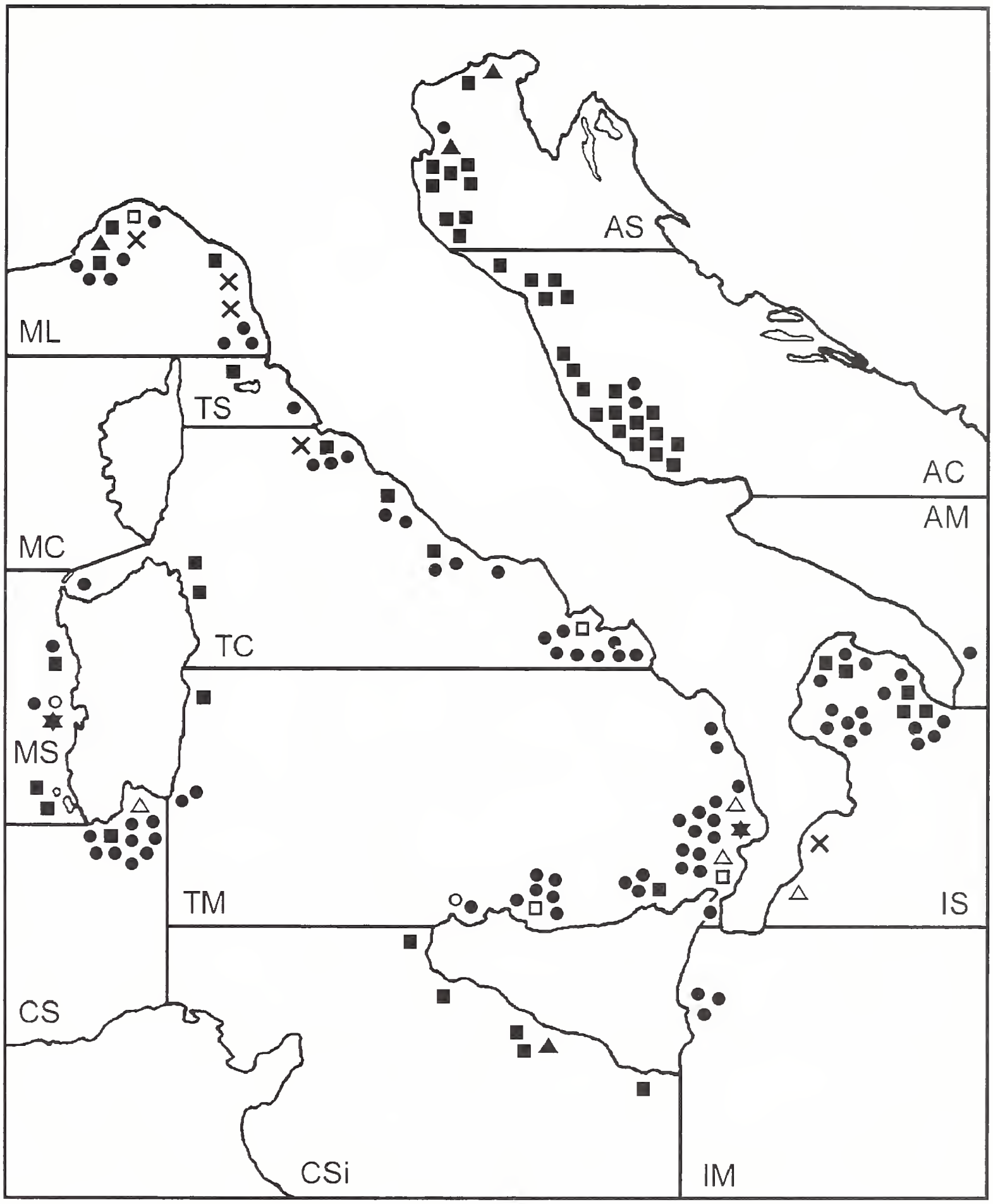


Fig. 1 - Distribuzione geografica degli eventi riportati nel testo. □ *Balaenoptera physalus*; △ *Physeter macrocephalus*; × *Ziphius cavirostris*; ▲ *Grampus griseus*; ■ *Tursiops truncatus*; ○ *Delphinus delphis*; ● *Stenella coeruleoalba*. Non sono qui riportati i cetacei indeterminati.
I mari sono così abbreviati: AC: Adriatico centrale; AM: Adriatico meridionale; AS: Adriatico settentrionale; CS: Canale di Sardegna; CSi: Canale di Sicilia; IM: Ionio meridionale; IS: Ionio settentrionale; MC: Mare di Corsica; ML: Mar Ligure; MS: Mare di Sardegna; TC: Tirreno centrale; TM: Tirreno meridionale; TS: Tirreno settentrionale.
Per quanto concerne le suddivisioni dei mari italiani con i rispettivi limiti, si rimanda a: Centro Studi Cetacei, 1988.

Tab. I - Distribuzione geografica di spiaggiamenti, speronamenti e catture di cetacei verificatesi in Italia nel 2001. 1. *Balaenoptera physalus*; 2. *Physeter macrocephalus*; 3. *Ziphius cavirostris*; 4. *Globicephala melas;* 5. *Grampus griseus*; 6. *Tursiops truncatus*; 7. *Delphinus delphis*; 8. *Stenella coeruleoalba*; 9. Cetacei indeterminati.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totale
Mar Ligure	1		3		1	3		8	7	23
Tirreno sett.						1		1		2
Tirreno centr.	1		1			5		17	5	29
Mar di Corsica										
Mar di Sardegna				1		3	1	2		7
Canale di Sardegna		1				1		9		11
Canale di Sicilia					1	5				6
Tirreno merid.	2	2		1		2	1	26	8	42
Ionio merid.								3		3
Ionio sett.		1	1			5		15	4	26
Adriatico merid.								1	5	6
Adriatico centr.						19		2	5	26
Adriatico sett.					2	9		1	1	13
Totale	4	4	5	2	4	53	2	85	35	194

Elenco degli Istituti e delle Associazioni (citati nel testo con le rispettive sigle) che nel corso del 2001 hanno effettuato recuperi e interventi sugli animali spiaggiati: AFS: Museo dell'Accademia dei Fisiocritici, Siena; FC: Fondazione Cetacea, Riccione; FSN: Fondo Siciliano per la Natura, Catania; MCG: Museo Civico, Gallipoli; MSNG: Museo Civico di Storia Naturale, Genova; MSNL: Museo di Storia Naturale, Livorno; MSNM: Museo Civico di Storia Naturale, Milano; MTVLV: Museo del Territorio delle Valli e della Laguna di Venezia, Lugo di Campagna Lupia, Venezia; MZF: Museo Zoologico "La Specola", Firenze; MZN: Museo di Zoologia, Napoli; MZR: Museo civico di Zoologia, Roma; SZN: Stazione Zoologica ed Acquario, Napoli; WSA: Wilderness Studi Ambientali, Palermo.

Ringraziamenti

L'intera operazione di ricupero e segnalazione di cetacei spiaggiati sulle coste italiane non avrebbe potuto aver luogo senza la collaborazione e l'aiuto di numerosi Enti e persone, cui desideriamo manifestare la nostra riconoscenza:

- il Ministero dei Trasporti e della Navigazione, che ha concesso al Centro Studi Cetacei il proprio patrocinio tramite le Capitanerie di Porto e i loro distaccamenti, che ci hanno fornito un supporto insostituibile in moltissimi casi;
- i Carabinieri, la Guardia di Finanza, il Corpo Forestale dello Stato, la Guardia di Pubblica Sicurezza, i Vigili del Fuoco e i Vigili Urbani di numerose municipalità;
- Europ Assistance Italia S.p.A., che fornisce gratuitamente un efficientissimo servizio di centralino telefonico (**0258241**), e in particolare S. Iannolo, L. Beghetti,

B. Cavallini, M. Lo Turco, C. Vancheri e tutto il personale del Servizio Ventiquattrore;
- le Aziende Sanitarie Locali e gli Istituti Zooprofilattici;
- l'Adriatic Sea World di Riccione;
- il WWF Italia;
- l'Acquario di Genova.

L'impegnativo lavoro di trasmissione alla periferia delle segnalazioni telefoniche pervenute durante il 2001 è stato svolto da Europ Assistance, M. Borri, L. Cagnolaro, M. Podestà.

Un particolare ringraziamento va anche a tutte le persone e agli Enti menzionati nel testo sotto le voci dei singoli eventi, ed inoltre a: G. Buraschi; D. Carbonari; M. De Pirro; A. Loffredo; P. Micarelli; O. Navoni; E. Pecchioli; R. Picchianti; M. Solari; Centro Didattico di Biologia Marina dell'Argentario; Corpo Forestale dello Stato, Livorno; AMPS, Livorno; Nave disinquinamento Cerboli.

Ringraziamo inoltre tutti coloro che si sono prodigati nell'aiutarci e che involontariamente non abbiamo citato.

Bibliografia

Borri M., Cagnolaro L., Podestà M. e Renieri T. (a cura di), 1997 – Il Centro Studi Cetacei: dieci anni di attività 1986-1995 – *Natura*, Milano, 88 (1):1-93.

Borri M., Cagnolaro L., Podestà M. e Renieri T. (a cura di), 2001 – Atti del 3° Convegno Nazionale sui Cetacei, Napoli 5-6 dicembre 1997 – *Natura*, Milano, 90 (2): 1-208.

Centro Studi Cetacei, 1987 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. I. Rendiconto 1986 - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 128 (3-4): 305-313.

Centro Studi Cetacei, 1988 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. II. Rendiconto 1987 - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 129 (4): 411-5432.

Centro Studi Cetacei, 1990 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. III. Rendiconto 1988 - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 130 (1989), 21: 269-287.

Centro Studi Cetacei, 1991 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. IV. Rendiconto 1989 - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 131 (1990), 27: 413-432.

Centro Studi Cetacei, 1992 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. V. Rendiconto 1990 - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 132 (1991), 25: 337-355.

Centro Studi Cetacei, 1994 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. VI. Rendiconto 1991 - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 133 (1992), 19: 261-291.

Centro Studi Cetacei, 1995 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. VII. Rendiconto 1992 - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 134/1993 (II): 285-298.

Centro Studi Cetacei, 1996 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. VIII. Rendiconto 1993 - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 135/1994 (II): 443-456.

Centro Studi Cetacei, 1996 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. IX.

Rendiconto 1994 - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 135/1994 (II): 457-468.
Centro Studi Cetacei, 1997 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. X. Rendiconto 1995 - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 136/1995 (II): 205-216.
Centro Studi Cetacei, 1997 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. XI. Rendiconto 1996 - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 137/1996 (I-II): 135-147.
Centro Studi Cetacei, 1998 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. XII. Rendiconto 1997 - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 139/1998 (II): 213-226.
Centro Studi Cetacei, 2000 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. XIII. Rendiconto 1998 - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 141/2000 (I): 129-143.
Centro Studi Cetacei, 2001 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. XIV. Rendiconto 1999 - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 141/2000 (II): 351-363.
Centro Studi Cetacei, 2002 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. XV. Rendiconto 2000 - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 142/2001 (II): 251-264.

Ricevuto: 29 aprile 2003
Approvato: 13 maggio 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (I): 167-180, Giugno 2003

Cronaca Sociale

Verbale dell'Adunanza del 22 febbraio 2002

La seduta è aperta alle ore 21.00.
Ordine del giorno: 1) Comunicazioni della Presidenza, 2) Approvazione del verbale dell'Adunanza precedente, 3) Apertura e spoglio schede elettorali, 4) Proclamazione dei risultati.
1) Presiede il Presidente Prof. Bruno Parisi che ringrazia i presenti.
2) Il verbale della seduta precedente è letto e approvato all'unanimità.
3) Scrutatori: Colombo Fabio, Rovida Ivan e Micali Giuseppe. L'Assemblea approva all'unanimità. Gli scrutatori identificano il Socio e verbalizzano l'avvenuta votazione. Poiché alle ore 23.00 il Museo chiude, bisogna interrompere le operazioni, dopo aver aperto le prime buste.
In mancanza di scrutatori per sabato 23 febbraio mattina, l'Assemblea è riconvocata alle ore 17.00 di un giorno tra il 5 e il 12 aprile, a seconda della disponibilità dell'Aula Magna. L'Assemblea approva. Le schede che arriveranno in seguito verranno eliminate.
La scatola con le schede, sigillata e siglata dagli scrutatori (le schede sono chiuse nella loro busta anonima) viene consegnata al Direttore del Museo. Il detto verbale viene approvato all'unanimità.
Null'altro essendovi da deliberare, la seduta è tolta alle ore 23.20.

Il Segretario	Il Presidente
Bona Bianchi	Bruno Parisi

Verbale dell'Adunanza dell'8 aprile 2002

La seduta è aperta alle ore 17.45 in seconda convocazione.
Ordine del giorno: 1) spoglio schede elettorali, 2) proclamazione dei risultati.
Il Dr. A. Franchino è chiamato a presiedere l'Adunanza e la Dr. A. Alessandrello è chiamata a fungere da Segretario. Vengono nominati scrutatori il Dr. A. Oriani, il Dr. E. Banfi e il Dr. C. Pesarini. Constatata l'integrità dei sigilli il Presidente dichiara aperta l'Adunanza e si procede allo spoglio.
Dall'Adunanza del 22.02.2002: schede pervenute con nome 384; schede pervenute anonime 1; totale schede pervenute 385. Schede valide 371; schede nulle 14, di cui 13 nulle perché pervenute con nome sulla scheda e 1 perché non identificabile.
Nella trascrizione sono state annerite due caselle per un errore relativo alle schede n° 10 e 14. Si decide che le caselle annerite indicano errori di trascrizione.
Nel 3° foglio di trascrizione vengono riportate le schede da 121 a 177 e sono state

annullate le ultime 3 caselle; le righe tracciate su parte del foglio non sono da considerarsi una cancellatura.
Alle ore 19.45 Franchino lascia la Presidenza a B. Parisi e gli scrutatori Banfi e Oriani sono sostituiti da Terzolo e Morbioli. La scrutatrice Claudia Morbioli viene sostituita da Antonio Indaco alle ore 21.35. Lo spoglio si conclude alle ore 22.30 con la constatazione della presenza di una scheda in più rispetto al conteggio effettuato in data 22.02.2002.
Gli scrutatori procedono al conteggio dei voti. Dallo spoglio risultano: 1 scheda bianca (n° 28), 2 schede nulle (n° 179 e 266) ed errori di trascrizione contrassegnati con una quadretto annerito per 15 schede, secondo la seguente numerazione (schede n° 10, 14, 26, 42 con 2 errori, 46, 56, 80, 132, 159, 172, 213, 273, 289, 355, 357).
A conteggi terminati vengono eletti: PRESIDENTE Carlo Violani (261 voti), REVISORI DEI CONTI Claudio Badalotti (252) e Massimo Bonacera (221), CONSIGLIERI Anna Alessandrello (223), Armando Gariboldi (219), Stefania Nosotti (198), Fausto Barbagli (197), Bona Bianchi (188), Stefano Scali (167), Edoardo Razzetti (164), Federico Pezzotta (152), Virginia Panzeri (147), Bruno Parisi (146), Bianca Venturi (141).
Non eletti: Giulio Lanzavecchia (102), Alessandro Guastoni (132), Carlo Biancardi (126), Gianluca Ranzini (118), Marco Potenza (114), Aristide Franchino (93) e Daniele Rubini (92).
La seduta si chiude alle ore 23.20.

Il Segretario — Il Presidente
Anna Alessandrello — Bruno Parisi

Verbale dell'Adunanza del 30 maggio 2002

La seduta è aperta alle ore 17.45 in seconda convocazione.
Ordine del giorno: 1) Comunicazioni della Presidenza; 2) Lettura e approvazione verbale dell'Adunanza precedente; 3) Approvazione del Bilancio Consuntivo 2001.
1) Presiede il Vice Presidente Fausto Barbagli, in assenza del Presidente Carlo Violani, che si scusa con i Soci con una lettera.
2) Viene letto e approvato il verbale dell'Adunanza precedente; risultati della votazione: 21 favorevoli, 4 astenuti, 0 contrari.
3) Barbagli legge una comunicazione della Presidenza, firmata dal Presidente e dai due Vice Presidenti con cui viene presentato il Bilancio Consuntivo 2001 e ne vengono sottolineate alcune anomalie.
«Egregi consoci, l'adunanza di questa sera è la prima che si tiene dopo l'elezione dell'attuale Consiglio direttivo e rappresenta un'ottima occasione per porgere il nostro ringraziamento a quanti hanno voluto riporre in noi fiducia conferendoci il loro voto. Il nostro insediamento è stato ritardato di circa un mese e mezzo rispetto alla data fissata a causa delle difficoltà incontrate dalla commissione elettorale nell'organizzazione dello spoglio delle schede elettorali. La situazione in cui ereditiamo la Società non può senz'altro essere definita delle migliori, soprattutto sotto il profilo economico. Come vedrete il bilancio consuntivo che l'ex tesoriere Ranzini vi presenterà a breve, nell'anno 2001 le uscite sono state maggiori delle entrate andando ad assottigliare pesantemente il fondo accantonamento riviste. Ciò è dipeso dalle scelte del precedente Consiglio direttivo che ha deciso di destinare un'ingente somma per la manutenzione del portale informatico, già costruito in precedenza e oggetto, negli ultimi anni, di spese molto significative nell'economia

dei bilanci societari. Pur senza esprimere un giudizio sui risultati conseguiti con un così ingente investimento, desideriamo precisare che non condividiamo le scelte di chi ci ha preceduto. La presentazione del bilancio consuntivo 2001 avverrà oggi in maniera del tutto atipica perché, sebbene venga formalmente presentato da questo consiglio, la responsabilità della sua redazione spetta al precedente consiglio. Questa situazione si verifica in virtù dell'inadempienza dell'articolo 26 del Regolamento sociale che prevede che "Nella prima adunanza di ogni anno ...". Ciò garantisce che i bilanci vengano sempre presentati a Soci dal Consiglio che ne ha la responsabilità. Nonostante che nel corso del 2002 siano già state convocate due adunanze, il bilancio è stato presentato in Consiglio, dal precedente tesoriere, solo il 22 maggio u.s. (con più di tre mesi di ritardo). Ci troviamo quindi stasera a dovervelo formalmente presentare, pur con riserva e declinandone ogni responsabilità.
A tal proposito rendiamo noto che è stato approvato in Consiglio il 22 u.s. con 3 voti favorevoli e 6 astenuti. La presente dichiarazione viene adesso allegata al verbale dell'odierna adunanza, verbale che verrà pubblicato integralmente nella cronaca sociale 2002, evitando i tagli e le edulcorazioni dei toni che hanno caratterizzato le cronache dell'ultimo biennio.»
Il Socio Oriani legge una lettera di auspicio di maggiore rispetto per i Soci da parte del nuovo Consiglio Direttivo ed una maggiore chiarezza e trasparenza nei bilanci. Bianchi replica che lei è stata Segretaria dal 1993 al 2001 e che già prima del suo insediamento i bilanci non venivano più pubblicati, contrariamente a quanto sostenuto da Oriani. Sostiene anche che gli ultimi fascicoli delle testate Natura e Memorie, citati da Oriani, sono stati pubblicati uguali per poter salvare l'abbonamento postale, che richiede almeno due spedizioni all'anno per testata, pena il pagamento diretto mediante francobolli dei numeri successivi. Alessandrello conferma il problema legato all'abbonamento postale e afferma che il formato anomalo di Natura deriva dall'impostazione inizialmente data al lavoro per la pubblicazione su Memorie. Propone di chiudere la questione e auspica che il problema non si ripeta.
Barbagli chiede all'ex Tesoriere Ranzini di leggere il Bilancio Consuntivo 2001, in quanto di competenza del precedente Consiglio. Ranzini dice che lo farà in via amichevole, ma che formalmente il compito spetterebbe ad un membro del nuovo Consiglio, in assenza del nuovo Tesoriere, Ranzini legge il bilancio.
Il Revisore dei Conti Badalotti afferma che le dichiarazioni preliminari di alcuni membri del nuovo Consiglio sottintendono il fatto che il disavanzo registrato sia una situazione negativa. Barbagli rilegge la dichiarazione della Presidenza e sostiene che essa presenta dati di fatto senza alcun ulteriore commento sulla gestione. Badalotti sostiene che un'associazione *no profit* per definizione non deve avere profitti. Nel bilancio vi sono valori che sono immobilizzati e altri che vengono mobilizzati e le riserve accumulate servono per assorbire eventuali disavanzi degli esercizi annuali. Il disavanzo accumulato non sottintende delle perdite o una cattiva gestione. Sostiene che le riserve devono essere utilizzate. Compito del Revisore è il controllo del fatto che le riserve vengano utilizzate per scopi legittimi, cioè conformi agli scopi societari. Questo fatto è stato accertato dai Revisori durante la precedente gestione. Infatti, il bilancio non termina con una voce indicante delle perdite, bensì con una voce di fondo impegni periodici che resta attiva.
Il Socio Micali ringrazia per i chiarimenti, ma dice che comunque il fondo è stato intaccato, quando poteva essere conservato o incrementato. Badalotti risponde che ciò dipende dalle risorse utilizzate nei vari anni e che vi sono stati anni in cui il fondo è stato praticamente azzerato. Dice che aver intaccato il fondo per una mag-

giore visibilità mediante internet corrisponde agli scopi societari. Oriani afferma che il fondo è stato accumulato grazie all'aumento delle quote societarie nel 2000, ma che il beneficio ottenuto da ciò è già stato annullato e che con queste spese il fondo non sarà sufficiente. Oriani chiede anche spiegazioni riguardo ai fornitori e le relative spese. Rubini dice che non bisogna confondere i debiti con le uscite, perché vi sono dei crediti con il Comune di Milano che coprono parte delle uscite effettuate per pagare la tipografia.
Badalotti precisa che la registrazione è successiva all'uscita dei fondi nei confronti dei fornitori. Afferma che la differenza di 17 milioni di lire è una differenza economica e che la differenza tra costi e ricavi è stata attinta dal fondo.
Chiozzi chiede chiarimenti sui costi delle macchine da ufficio e Badalotti risponde che si tratta di una spesa storica, con un ammortamento delle macchine acquistate in passato. È stato scelto di evidenziare il costo in dettaglio di queste macchine ed il relativo fondo di ammortamento.
Barbagli legge la relazione della Presidenza riguardo al bilancio. Badalotti legge la relazione del Collegio dei Revisori dei Conti. Viene sottoposto a votazione il bilancio; risultati della votazione: 0 contrari, 9 astenuti, 11 favorevoli.
Nonostante non sia previsto dall'ordine del giorno, Barbagli propone di sottoporre ad approvazione l'ammissione dei nuovi Soci. L'assemblea approva all'unanimità. Viene letto l'elenco dei candidati: a) Soci aggregati: Rosangela Bocchio (Milano); b) Soci ordinari ATTI: Simone Cianfanelli (Firenze), Valeriano Spadini (Lucignano, AR); Soci ordinari RIO: Maria Elena Ferrari (Parma); soci ordinari RIO + ATTI: Marta Azzolin (Torino), Pellegrino Cennerazzo (Milano), Gruppo Geopaleontologico di Voghera (Voghera, PV), Stefano Maretti (S. Donato Milanese, MI), Valerio Ferrari (Cremona). Risultato della votazione: favorevoli all'unanimità.
Null'altro essendovi da deliberare, l'Adunanza termina alle ore 22.35.

Il Segretario — Il Presidente
Stefano Scali — Carlo Violani

Verbale dell'Adunanza del 19 dicembre 2002

La seduta è aperta alle ore 21.20.
Ordine del giorno: 1) Saluto del Presidente, 2) Lettura e approvazione del verbale dell'Adunanza precedente, 3) Approvazione del Bilancio Preventivo 2003, 4) Varie ed eventuali.
1) Il Presidente Carlo Violani comunica che in tempi molto brevi avverrà la pubblicazione dei nuovi volumi delle riviste. Comunica anche che è necessario rieleggere i Revisori dei Conti dopo le dimissioni del precedente Collegio, per cui sono stati spediti ai Soci i moduli per la richiesta delle candidature. Violani propone di nominare Socio benemerito il Prof. Sergio Frugis, membro del comitato editoriale della RIO, recentemente colpito da un ictus. La proposta è approvata all'unanimità.
2) Viene data lettura del verbale dell'Adunanza precedente, che è sottoposto a votazione ed è approvato con 13 voti favorevoli e 7 astenuti.
3) Il Tesoriere Alessandro Guastoni illustra il Bilancio Preventivo 2003, che è sottoposto a votazione. È approvato con 12 voti favorevoli e 8 astenuti.
4) Il Segretario Stefano Scali dà lettura dei nominativi degli aspiranti Soci: a) Soci aggregati: Mauro Bergamaschi (Brugherio, MI), Anna Berrini (Milano), Carla Bottazzi (Milano), Ubaldo Castellani (Milano), Valentina Castellani (Milano), Gior-

dano Colombi (Milano), Sergio Colombi (Milano), Roberto Cosentino (Catania), Elena Dallagiovanna (Milano), Gianni Dompè (Milano), Angelita Doria (Buccinasco, MI), Paola Ferrario (Milano), Anna Ferrigno (Gaggiano, MI), Roberto Frisina (Buccinasco, MI), Cristina Gandola (Milano), Simona Ghirelli (Carate Brianza, MI), Rossana Gnasso (Buccinasco, MI), Delia Grossrubatscher (Turbigo, MI), Massimo Lemme (Milano), Federico Liberato (Milano), Maria Dolores Locati (Milano), Giorgia Maraschi (S. Giuliano Milanese, MI), Laura Martini (Milano), Dario Massimino (Verdello, BG), Andrea Mologni (Cavernago, BG), Achille Ratti (Milano), Marina Riva (Vimodrone, MI), Paola Roncaglio (Brescia), Roberto Sanvito (Lissone, MI), Camillo Secchi (Milano), Valentina Toninelli (Vimercate, MI), Walter Turrini (Milano), Giancarlo Vago (Barlassina, MI); Soci ordinari ATTI: Enzo Ernesto Villani (Milano), Patrizia Gavagnin (San Remo, IM), David Fiacchini (Vetere, AN), Mami Azuma (Milano); Soci ordinari RIO: Danila Mastronardi (Giugliano in Campania), Nicola Digennaro (San Ferdinando di Puglia, FG), Maria Elena Sandrinelli (Varese), Michele Panuccio (Roma), Luciano Mingarelli (Vercurago, LC), Direzione Generale Agricoltura Regione Lombardia (Milano), Giuseppe Tenedini (Gazoldo degli Ippoliti, MN), Emiliano Verza (Rovigo), Luca Giardini (Roma). La loro ammissione è approvata all'unanimità.
5) Il Segretario Scali afferma che dal 1999 si assiste ad un calo preoccupante del numero dei Soci (circa 200 per anno). Sono state in ogni caso inviate lettere di sollecito.
6) Il Vice Presidente Anna Alessandrello annuncia la ripubblicazione degli "Uccelli di Rapina" di Giacinto Martorelli, Memoria del 1895, il cui fondo è stato profondamente intaccato. Il costo della ristampa sarà a carico del Museo Civico di Storia Naturale di Milano che fornirà un congruo numero di copie alla SISN.
7) Viene richiesto ai Centri Studi di fornire i programmi delle attività per l'anno 2003 ed eventuali richieste di finanziamento.
8) Vengono presentati i corsi estivi che si realizzeranno in collaborazione tra Museo e SISN, corsi per adulti della durata di 5 giornate ciascuno sulle seguenti discipline: illustrazione naturalistica, paleontologia generale, paleontologia (dinosauri), entomologia, botanica, gemmologia. I corsi vengono illustrati dal Socio Giorgio Teruzzi.
Null'altro essendovi da deliberare, l'Adunanza termina alle ore 22.10.

Il Vice Segretario — Il Presidente
Edoardo Razzetti — Carlo Violani

Attività dei Centri Studi

Centro Studi di Faunistica dei Vertebrati (CSFV)
Cicli di conferenze
Roberta Castiglioni, membro del Centro Studi di Faunistica dei Vertebrati, ha organizzato e curato la IV edizione del ciclo di conferenze "Viaggi Naturalistici", in collaborazione con "DARWIN Ricerca e Divulgazione Naturalistica". L'intero ciclo ha avuto notevole successo. Gli incontri, sei in totale, si sono svolti in primavera, negli orari serali presso l'Aula Magna del Museo Civico di Storia Naturale.
I relatori hanno prestato la loro attività gratuitamente, sempre con molto impegno e serietà, dimostrato dall'alto valore del contenuto delle loro relazioni.
Di seguito vengono riportati i nomi dei relatori e i titoli delle loro conferenze:
Fausto Torri e Valeria Zan - *Cile: Norte Grande, una pista tra deserti, lagune e vulcani*

Domenico Frasca - Polinesia: cantavano gli antichi polinesiani "la nostra terra è il mare"
Carlo Biancardi - Sulle ali della Sula: alla scoperta delle isole intorno alla Gran Bretagna
Fausto Torri e Valeria Zan - Nuovo Messico e Arizona: in cammino sui sentieri dei nativi americani
Massimo Favaron - Lo Stelvio: luci e colori di un Parco
Roberta Castiglioni - In Kenya e Tanzania tra ghepardi e giraffe sulle tracce degli antichi ominidi

Congressi
Anna Rita Di Cerbo e Carlo Biancardi, entrambi membri del Centro Studi di Faunistica dei Vertebrati, hanno partecipato al 4° Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica, che si è svolto ad Ercolano (NA) dal 18 al 22 giugno 2002. I nostri ricercatori hanno presentato due posters e due comunicazioni riguardanti vari aspetti dell'ecologia dell'Ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*) in Provincia di Bergamo. Le ricerche esposte fanno parte di un ampio progetto di studio su questo anfibio, attivato nel 1994 (con il patrocinio del Museo di Storia Naturale di Milano) e promosso dal CSFV a partire dal 2000. Di seguito vengono riportati i titoli dei lavori presentati:
Simposio Morfologia e Fisiologia
Di Cerbo A. R. & Biancardi C. M., 2002 - Morphometrical analyses on tadpoles of *Bombina variegata* (L., 1758) - Poster.
Simposio Biologia della Riproduzione:
Di Cerbo A. R. & Biancardi C. M., 2002 - Reproductive ecology of a *Bombina v. variegata* (L., 1758) population: analyses on spawning sites and on clutches (Seriana valley, Lombardy) - Comunicazione.
Simposio Ecologia ed Etologia
Di Cerbo A. R. & Biancardi C. M., 2002 - Seasonal activity and thermobiology of *Bombina v. variegata* (L., 1758) in Lombardy (Seriana valley, northern Italy) - Comunicazione.
Di Cerbo A. R. & Biancardi C. M., 2002 - Studies on microhabitat choices of *Bombina variegata* (L., 1758) (Anura, Bombinatoridae) - Poster.

Dal 22 al 24 novembre 2002 si è svolto a Luino (VA) il Convegno "La nostra Fauna: esperienze acquisite e prospettive di ricerca e gestione", organizzato dalla Comunità Montana Valli del Luinese e dal Museo Civico di Storia Naturale di Milano con la collaborazione del Dipartimento di Biologia Strutturale e Funzionale della Facoltà di Scienze - Università degli Studi dell'Insubria. Il Centro Studi di Faunistica dei Vertebrati compare, insieme a diversi enti ed organizzazioni, fra i patrocinatori di questa iniziativa. Nell'ambito del Convegno, Carlo Biancardi, membro del CSFV, ha presentato una relazione su "Martora, Tasso e Volpe: affinità e differenze nello sfruttamento delle risorse alimentari". Biancardi fa parte anche del Comitato Scientifico del Convegno.
Il Centro Studi di Faunistica dei Vertebrati ha patrocinato insieme ad altri enti la mostra "C'erano una volta ... le bestie feroci: i lupi in Provincia di Bergamo" curata da Roberta Castiglioni e Aldo Oriani, organizzata da "DARWIN Ricerca e Divulgazione Naturalistica". La mostra, inserita in una iniziativa dal titolo "Gente di Montagna", che la Provincia di Bergamo ha condotto nel corso del 2002 per celebrare l'"Anno Internazionale della Montagna 2002", è stata inaugurata il 30 novembre e si è protratta, presso la Sala della Comunità di Villa d'Ogna, fino al 13 gennaio 2003.

Ricerche Scientifiche
Il Gruppo di Lavoro sul Tasso, formato da Carlo Biancardi, Claudio Gnoli, Paola Mariani e dalle laureande Sonia Azzolini e Valentina Rigo, ha continuato le ricerche nell'area di studio dell'Oltrepò Pavese. Lo studio verte su aspetti ecologici e di selezione dell'habitat, utilizzando sia dati raccolti sul campo che ricavati da un GIS (Geographical Information System). Il progetto di lavoro è stato presentato l'anno scorso al III Congresso Italiano di Teriologia e se ne prevede la conclusione nel corso del 2003.

Pubblicazioni
Nel corso del 2002 sono stati pubblicati due volumi che vanno ad arricchire la collana "Ricerca Zoologica" edita dal CSFV.
Il volume 5 è stato curato da Roberta Castiglioni e Monica Marassi; contiene relazioni di ricerche naturalistiche svolte nell'ambito della zoologia dei Vertebrati, presentate sotto forma di conferenze nell'Aula Magna del Museo di Storia Naturale.
Il volume 6 è stato curato da Roberta Castiglioni e Aldo Oriani; in questo volume viene raccolto tutto il materiale esposto nella mostra "C'erano una volta ... le bestie feroci. Lupi ed orsi in Valsassina", che si è tenuta presso il Museo di Storia Naturale. La "DARWIN Ricerca e Divulgazione Naturalistica" ha sponsorizzato la stampa a colori di una certo numero di copie di tale volume.
Di seguito vengono riportati i nomi degli autori e i titoli delle relazioni contenute nel Vol. 5:
Tiziano Londei - Quanti artigli ha il ghepardo?
Filippo Zibordi - *L'ermellino: un carnivoro dai gusti strani.*
Paolo Zubiani e Roberto Facoetti - *Distribuzione e abbondanza degli ungulati nel nord Italia.*
Roberto Boesi e Monica Marassi - *Il tasso nelle Prealpi: dieta, distribuzione e comportamento sociale.*
Lorena Aquilini e Claudio Gnoli - *Come studiare la densità di scoiattoli nell'Oltrepò?*
Roberta Castiglioni e Ilaria Turrito - *Etologia dei primati al Centro Ricerche H.S.R.*
Giacomo Bracchi e Renato Bracchi - *Siluro d'Europa: conoscerlo per gestirlo.*
Giovanna Ranci Ortigosa - *Il fagiano di monte: dove vive e perché.*

Sempre nel corso del 2002, sono stati pubblicati due articoli frutto di precedenti ricerche del Gruppo di Lavoro "Tasso":
Boesi R. & Biancardi C. M., 2002 - Diet of the Eurasian badger *Meles meles* (Linnaeus, 1758) in the Natural Reserve of Lago di Piano, Northern Italy - *Mammalian Biology*, 67 (2), 120-125.
Marassi M. & Biancardi C. M., 2002 - Use of Eurasian badger (*Meles meles*) setts and latrines in an area of the Italian Prealps (Lombardy, Italy) - *Small Carnivore Conservation*, 26: 17-19.

CSFV in rete
Continua con successo l'attività della lista di discussione telematica "Vertebrati", che ha attualmente oltre 450 iscritti fra ricercatori, docenti, studenti o appassionati di argomenti riguardanti la fauna vertebrata: biologia, metodi di studio, pubblicazioni, informazioni su convegni e congressi e altro. La lista è stata promossa dal CSFV che ne cura la gestione e la Segreteria. Quest'ultima è composta dai membri

Carlo Biancardi, Anna Rita Di Cerbo, Claudio Gnoli, Edoardo Razzetti, Paolo Zubiani e dal ricercatore Achaz von Hardenberg.
Per informazioni sulla lista e modalità di iscrizione vedere la pagina: http://ospiti.cilea.it/vertebrati/
Il sito web del CSFV è all'indirizzo: http://www.scienzenaturali.org

Centro Studi C.A.N.D.I.
Conferenze
Nel 2002 il Centro Studi C.A.N.D.I. ha proseguito con le ormai consuete attività, il cui calendario è di seguito riportato.
Come lo scorso anno le attività del Centro Studi hanno suscitato grande interesse nel pubblico; notevole è stata infatti la partecipazione di appassionati alle varie tematiche proposte alle serate di conferenze e proiezioni.
Mercoledì 9 gennaio - ore 21.00 - Aula Magna del Museo di Storia Naturale – I parchi Nazionali dello Utah (USA). Relatori: Marco Potenza – Marco Bianchi
Giovedì 17 gennaio - ore 21.00, Palazzo Leone da Perego, Legnano (MI) – L'Uomo del Similaun. Relatore: Daniele Rubini
Mercoledì 6 febbraio ore 21.00 – Aula Magna del Museo di Storia Naturale – L'Adamello. Relatore: Giorgio Bardelli
Giovedì 21 febbraio - ore 21.00, Palazzo Leone da Perego, Legnano (MI) – La civiltà megalitica di Carnac. Relatore: Daniele Rubini
Mercoledì 6 marzo - ore 21.00 - Aula Magna del Museo di Storia Naturale - Seychelles: isole e natura. Relatore: Francesca Merlini
Giovedì 21 marzo - ore 21.00, Palazzo Leone da Perego, Legnano (MI) - Stonehenge: costruttori e astronomi nel neolitico. Relatore: Daniele Rubini
Mercoledì 10 aprile - ore 21.00 - Aula Magna del Museo di Storia Naturale - Le Alpi. Relatore: Davide Cenadelli
Mercoledì 8 maggio - ore 21.00 - Aula Magna del Museo di Storia Naturale - Fra le Ande e l'Amazzonia: giungle, vulcani e antiche civiltà. Relatore: Marco Bono
Mercoledì 5 giugno - ore 21.00 - Aula Magna del Museo di Storia Naturale - C'è vita nell'Universo? Relatore: Gianluca Ranzini
Mercoledì 11 settembre - ore 21.00 - Aula Magna del Museo di Storia Naturale - III Corso di Fotografia Naturalistica. Relatori: Giorgio Bardelli, Davide Cenadelli
Venerdì 13 - sabato 14 settembre - Convegno del Comitato Glaciologico Italiano, Bormio: "I Ghiacciai, le Montagne, l'Uomo", in ricordo di Ardito Desio, 2002, Anno Internazionale delle Montagne
Mercoledì 23 ottobre - ore 15.00 - UTE Cinisello Balsamo - L'Uomo del Similaun. Relatore: Daniele Rubini
Mercoledì 23 ottobre - ore 21.00 - Aula Magna del Museo di Storia Naturale - Proiezione foto eseguite dai partecipanti al Corso di Fotografia Naturalistica
Mercoledì 6 novembre - ore 15.00 - UTE Cinisello Balsamo - La civiltà megalitica di Carnac. Relatore: Daniele Rubini
Mercoledì 6 novembre - ore 21.00 - Aula Magna del Museo di Storia Naturale - Proiezione foto eseguite dai partecipanti al Corso di Fotografia Naturalistica
Venerdì 8 novembre - ore 21.00, Comune di Civate - L'Uomo del Similaun. Relatore: Daniele Rubini
Sabato 16 novembre - ore 9.00-17.30 - Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia - Convegno "Le variazioni climatiche". Relatori: Claudio Smiraglia,

Guglielmina Diolaiuti, Giuseppe Orombelli, Cesare Ravazzi, Luigi Mariani, Mario Giuliacci
Mercoledì 20 novembre - ore 15.00 - UTE Cinisello Balsamo – Stonehenge: costruttori e astronomi nel neolitico. Relatore: Daniele Rubini
Venerdì 22 novembre - ore 21.00, Comune di Civate – Stonehenge: costruttori e astronomi nel neolitico. Relatore: Daniele Rubini
Mercoledì 4 dicembre ore 15.00 - UTE Cinisello Balsamo - La fauna di Burgess. Relatore: Daniele Rubini
Mercoledì 18 dicembre - ore 21.00 - Aula Magna del Museo di Storia Naturale - Proiezione foto eseguite dai partecipanti al Corso di Fotografia Naturalistica

Corsi
Gli iscritti al Corso di Fotografia Naturalistica sono stati trentasei, le iscrizioni respinte per mancanza di posti sono state una ventina; tutti hanno richiesto un nuovo corso nel 2003. Come è ormai consuetudine, il corso è terminato con una escursione pratica, svoltasi il 6 ottobre in Val di Rhèmes (Valle d'Aosta), in cui i partecipanti hanno avuto modo di mettere in pratica, sotto la guida degli esperti, le nozioni acquisite durante il corso stesso. Il corso si è articolato in sei incontri tenuti presso l'Aula Magna del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, più un'escursione con prova pratica in Val di Rhèmes (AO). Gli incontri sono stati a cura di Giorgio Bardelli e Davide Cenadelli e sono stati tenuti dall'11 settembre al 6 ottobre.

Congressi
Il 13 e il 14 settembre a Bormio il Centro Studi ha partecipato al convegno "I ghiacciai, le Montagne, l'Uomo. Le variazioni dei ghiacciai montani e la modificazione dei sistemi naturali ed antropici", organizzato dal Comitato Glaciologico Italiano, in ricordo di Ardito Desio, nell'ambito delle manifestazioni per l'Anno Internazionale delle Montagne. È stato presentato il poster "Il Ghiacciaio di Pré de Bar (Valle d' Aosta – Val Ferret): documentazione storica." (autori: Augusta V. Cerutti, Aristide Franchino, Marco A. C. Potenza, Bona Bianchi Potenza). Il poster ha riscosso molto interesse e verrà pubblicato, con gli altri presentati, a cura del Comitato Glaciologico Italiano.
Il Convegno "Le variazioni climatiche", svoltosi il 17 novembre 2002, come il convegno del 2001, presso la Sala Colonne del Museo della Scienza e della Tecnologia, è stato seguito con estremo interesse da più di 300 iscritti; tra questi numerosi gli studenti universitari di vari corsi di laurea, gli studenti di scuola media superiore, ricercatori e docenti universitari, membri del Comitato Glaciologico Italiano e appassionati.
Il Centro Studi C.A.N.D.I. ha voluto dedicare il convegno al Professor Ardito Desio, deceduto a 104 anni nel dicembre del 2001, geologo, esploratore e climatologo di fama mondiale. Dopo i saluti di Massimo Taramelli, rappresentante il Museo ospite, e di Daniele Rubini, Coordinatore del Centro Studi, il moderatore Marco Potenza ha dato la parola a Aristide Franchino, che ha commemorato, con poche ma sentite parole, la figura di Ardito Desio. Maria Emanuela Desio ha quindi ringraziato i presenti e li ha informati della costituzione di una associazione da poco sorta in ricordo del padre, l'"Associazione Ardito Desio", che si occuperà di divulgare la cultura geologica in Italia e all'estero.
Sono quindi seguiti gli interventi dei relatori, a ciascuno dei quali è seguito un interessante dibattito con il pubblico.

CLAUDIO SMIRAGLIA & GUGLIELMINA DIOLAIUTI, Università di Milano - Comitato Glaciologico Italiano

L'evoluzione recente dei ghiacciai montani in relazione alle modificazioni climatiche globali.

I ghiacciai montani (gli apparati cioè collocati sulle catene montuose, escluse quindi le calotte polari) sono in netto regresso dalla fine della Piccola Età Glaciale (metà XIX secolo). Il fenomeno sta avvenendo su scala globale ed investe quasi tutte le catene montuose del nostro pianeta (fra le eccezioni vi sono le catene soggette a clima marittimo, come le Alpi Scandinave e le Alpi Neozelandesi). Questa fase di deglaciazione, che ha comportato la perdita del 30-40 % delle superfici e dei volumi iniziali, ha subito sulle Alpi qualche rallentamento, in particolare negli Anni Venti e negli Anni '60 -'80 del XX secolo, in rapporto a modifiche della circolazione atmosferica, evidenziate fra l'altro dalle variazioni dell'indice NAO e ad una fase di riduzione termica. La deglaciazione ha poi subito un'accelerazione dopo gli Anni '80 che ha portato alla perdita di un altro 20% di superfici e volumi. Con esempi tratti soprattutto dalle Alpi Italiane, vengono illustrate metodologie di ricerca e presentati i risultati di ricerche effettuate su ghiacciai di varie tipologie (in particolare il Ghiacciaio dei Forni e quello della Sforzellina nelle Alpi Lombarde), per i quali vengono stimati i tempi di sopravvivenza tenendo conto degli spessori di ghiaccio misurati e degli scenari climatici proposti dall'I.P.C.C.. In sintesi il glacialismo montano dovrebbe estinguersi quasi totalmente entro la fine dell'attuale secolo.

GIUSEPPE OROMBELLI, Università di Milano Bicocca

Le variazioni climatiche, le glaciazioni e le modificazioni ambientali negli ultimi milioni di anni.

Lo studio delle evidenze geologiche ha mostrato che le condizioni geografiche e climatiche sul nostro pianeta sono ripetutamente cambiate negli ultimi milioni di anni e che, in particolare, i ghiacciai si sono estesi o contratti, causando grandiosi mutamenti ambientali. Le informazioni più valide e dettagliate sono state ottenute dai sedimenti oceanici, dai depositi lacustri e dai campioni estratti perforando le calotte glaciali polari. Le "carote di ghiaccio" sono un vero e proprio archivio della storia dell'atmosfera e del clima terrestre, sino ad ora esplorato fino a circa mezzo milione di anni fa. Tre le scoperte più importanti in questo settore: il clima può subire variazioni devastanti in soli pochi decenni; nel sistema climatico esistono meccanismi che amplificano modeste variazioni iniziali; il tenore di alcuni gas ad effetto serra non è mai stato così elevato né mai ha subito variazioni così rapide nel recente passato geologico. Comprendere le modalità e, se possibile, le cause delle variazioni climatico-ambientali nel recente passato geologico è di primaria importanza per inquadrare ed interpretare correttamente le variazioni attualmente in corso.

CESARE RAVAZZI, CNR - IDPA

Gli archivi naturali quaternari raccontano la storia del clima.

Durante il Quaternario (ultimi 1.8 milioni di anni) la storia del pianeta è stata caratterizzata da marcate variazioni del clima. Le glaciazioni sono una testimonianza clamorosa di questa variabilità, ma, anche lontano dai ghiacciai, il paesaggio ha subito mutamenti e gli organismi hanno risposto con trasformazioni ecologiche e genetiche. Che cosa sappiamo della storia del clima, ad esempio della Valle Padana, quando ancora non esistevano strumenti di misura? Ce lo raccontano svariati archivi naturali:

i depositi contenenti fossili di polline, alghe, pigne, scheletri di vertebrati e conchiglie, le serie di anelli di crescita degli alberi, e, naturalmente, i ghiacciai stessi.

LUIGI MARIANI, Università di Milano - Di. Pro. Ve.
Variabilità climatica e agricoltura in Europa e nel bacino del Mediterraneo
La relazione prenderà spunto da evidenze di diverso tipo, per fornire una descrizione del ruolo che il clima ha avuto nello sviluppo dell'agricoltura, attività umana per eccellenza. Dalle sue sedi originali nella mezzaluna fertile, essa si è espansa gradatamente a tutto il pianeta e ci consente oggi di fornire alimenti e altri insostituibili beni di consumo (vestiario, carta, combustibile, ecc.) ad una popolazione che ha ormai raggiunto i 7 miliardi di abitanti.
Un intervento prevalentemente rivolto al passato ed al presente; nella sua parte finale si propone di fornire alcuni spunti di riflessione in merito al futuro climatico dell'area euro-mediterranea, alle opportunità ed ai rischi per le attività agricolo-forestali ad esso legati.

Fig. 1 - La "Sala delle Colonne" gremita di pubblico. In primo piano, da sinistra, il Socio Ubaldo Gaffurini, la Professoressa Maria Bianca Cita Sironi, il Professor Bruno Parisi.

Fig. 2 - Maria Emanuela Desio annuncia la costituzione della "Associazione Ardito Desio".

Fig. 3 - Alcuni dei relatori del Centro Studi di Esobiologia.

MARIO GIULIACCI, Centro Epson Meteo
Il clima ieri, oggi e domani
Il clima è da sempre in perenne evoluzione. Nel lontano passato (10.000 - 500.000 anni fa) i mutamenti climatici sono stati provocati essenzialmente dalla variazione dell'energia solare in arrivo sul pianeta per effetto del ciclico andamento di alcuni fattori astronomici. Invece le variazioni climatiche degli ultimi 100-150 anni rivelano ritmi e trend troppo rapidi perché possano essere addebitate a cause astronomiche e sono da addebitarsi, con elevata probabilità, al notevole aumento dei gas serra. I dati di osservazione confermano alcune preoccupanti conseguenze di tale incremento: aumento della temperatura del pianeta, stravolgimento della circolazione atmosferica (Monsoni, Alisei, Niño, NAO), fusione dei ghiacci polari e dei ghiacciai alpini, innalzamento del livello degli oceani e, soprattutto, estremizzazione del clima. Le simulazioni climatiche elaborate con modelli fisico-matematici prospettano per il futuro scenari ancor più inquietanti, qualora non si riesca a "stabilizzare", almeno sui livelli attuali, la concentrazione dei gas serra.

Centro Studi di Esobiologia
Il Centro Studi di Esobiologia (CSE) è un'unità operativa della Società Italiana di Scienze Naturali che ha come scopo lo studio e la divulgazione dell'esobiologia, intesa come la disciplina scientifica che si occupa della ricerca della vita nello spazio, dall'individuazione dei prerequisiti per la sua nascita, ai possibili ambienti per la sua evoluzione e il suo mantenimento, alla ricerca di eventuali segni di vita intelligente.
Dall'inizio ufficiale della sua attività il Centro Studi ha già proposto diverse conferenze, con l'intento di presentare al più vasto pubblico possibile i risultati ottenuti nell'àmbito di questa disciplina, e i suoi membri hanno partecipato a congressi internazionali, presentando i risultati originali delle proprie ricerche.
Nell'ambito delle proprie attività il Centro Studi ha organizzato, lo scorso 30 novembre, il convegno "Prospettive marziane: alla ricerca della vita sul pianeta rosso", in collaborazione con il Civico Planetario "Ulrico Hoepli", che ha ospitato la manifestazione. Oltre a diversi membri del CSE, sono intervenuti il prof. Pasquale Tucci, dell'Istituto di Fisica Generale Applicata dell'Università degli Studi di Milano e il dr. Cesare Guaita, chimico del Gruppo Astrofili Tradatesi e noto divulgatore scientifico. Scopo del convegno è stata la divulgazione dei risultati ottenuti nell'esplorazione di Marte, dalle prime osservazioni sistematiche col telescopio compiute da Schiaparelli ben oltre un secolo fa ai dati raccolti dalle più recenti sonde automatiche, passando per l'analisi della meteorite marziana ALH84001. Sono state particolarmente sottolineate le conseguenze di queste scoperte sulla possibilità che su Marte si siano sviluppate, e siano eventualmente ancora presenti, forme di vita microscopiche. L'iniziativa ha avuto un notevole successo, avendo visto la partecipazione di oltre 150 attenti spettatori per tutta la durata del pomeriggio. Grazie alla disponibilità del Prof. Tucci una trentina di persone hanno poi potuto visitare, nella stessa serata, l'Osservatorio Astronomico di Brera dov'è collocato il telescopio impiegato da Schiaparelli alla fine del XIX secolo per le sue osservazioni, recentemente restaurato.
Nelle librerie sarà inoltre presto disponibile il volume "La vita nell'universo", nuovo titolo della collana "Biblioteca delle Scienze", edita dalla Bruno Mondadori. La stesura del libro ha visto la partecipazione, a vario titolo, di diversi membri del Centro Studi.

Membri del Centro Studi
I membri del CSE, alla data del 1 gennaio 2003, risultano essere i seguenti membri fondatori: Daniele Venturoli (Coordinatore); Gianluca Ranzini (Segretario); Giorgio Bianciardi (Commissario); Luigi Bignami (Commissario); Stelio Montebugnoli (Commissario); essendo state decise le cariche nel corso della riunione costitutiva. Il Garante Scientifico previsto dal regolamento del Centro Studi è Marco Potenza. I membri del CSE, come da regolamento, sono tutti membri della SISN.

Attività svolte nel 2002
Conferenze
5 giugno - Aula Magna del Museo Civico di Storia Naturale di Milano - "C'è vita nell'universo". Relatore: Gianluca Ranzini
Congressi
Nel mese di settembre Giorgio Bianciardi ha preso parte a Graz, in Austria, al "Second European Workshop on Exo/Astrobiology".
Nel pomeriggio del 30 di novembre si è svolto, in collaborazione con il Civico Planetario "Ulrico Hoepli" (che ha ospitato la manifestazione), il convegno "Prospettive marziane: alla ricerca della vita sul pianeta rosso".
30 Novembre 2002 - Civico Planetario "Ulrico Hoepli", C.so Venezia, 57 - Milano
Prospettive Marziane. Alla ricerca della vita sul pianeta rosso
Programma:
15:00 – Introduzione – Fabio Peri (Civico Planetario "Ulrico Hoepli")
Gianluca Ranzini (Giornalista scientifico)
15:15 - Lo sguardo dell'uomo: l'osservazione di Marte.
Pasquale Tucci (Università degli Studi di Milano)
15:45 - Lo sguardo delle macchine: l'occhio delle sonde automatiche.
Luigi Bignami (Giornalista scientifico)
16:15 - Un punto di vista diretto: le missioni Viking.
Giorgio Bianciardi (Università degli Studi di Siena)
16:45 - Il lontano visto da vicino: la meteorite marziana ALH84001.
Cesare Guaita (Gruppo Astrofili Tradatesi)
17:15 - Uno sguardo al futuro.
Daniele Venturoli (Università di Lund - Svezia)
17:45 - Conclusioni.

Pubblicazioni
Luigi Bignami, Gianluca Ranzini e Daniele Venturoli hanno realizzato il volume "La vita nell'universo" per i tipi della Bruno Mondadori Editore, nell'ambito della collana "Biblioteca delle Scienze". Al libro hanno contribuito, ciascuno con un'appendice, anche Giorgio Bianciardi e Stelio Montebugnoli.

Centro Studi Himalayani
Conferenze tenute presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano
Giovedì 17\01 - La medicina tibetana, tra storia e mito - Francesca Cardi
Martedì 29\01 - Ambiente e vegetazione nella regione dell'Everest - Alessandro Boesi
Martedì 12\02 - Dall'arte alla scienza: i thanka della medicina tibetana - Francesca Cardi

Martedì 19\03 - "Yar tsa gun bu è una cosa meravigliosa". Un afrodisiaco in Tibet - Alessandro Boesi

Altre Conferenze
Venerdì 01\03 - The flowers of Tibet. Man and nature on the roof of the world - Alessandro Boesi - The British Council, via Manzoni 38, 20121 Milano.

Mostra Fotografica
22 Febbraio – 8 Marzo - "I fiori del Tibet". Natura e cultura sul tetto del mondo - Alessandro Boesi - The British Council, via Manzoni 38, 20121 Milano.

Attività didattica
Presso l'Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Farmacologiche, Dipartimento di Biologia, Master Universitario in Tecnologie Erboristiche, Corso di Etnomedicina, 20-21 febbraio, 14 maggio 2002.
Presso l'Università degli Studi di Pavia, Facoltà di Farmacia, Corso libero di Etnobotanica, 10-17-24 maggio 2002.

È on line il nuovo sito internet della Società Italiana di Scienze Naturali

Visitatelo all'indirizzo
www.scienzenaturali.org

Troverete tutte le informazioni sulla SISN:
regolamenti, modalità di associazione, storia, contatti, riviste, centri studi

Per informazioni scrivete alla Segreteria:
info@scienzenaturali.org

Società Italiana di Scienze Naturali

The new website of Società Italiana di Scienze Naturali is on line

Visit it at the address
www.scienzenaturali.org

You will find all the information about SISN:
Society rules and association, history, contacts, journals, research groups

For information contact the Secretary:
info@scienzenaturali.org

NORME PER GLI AUTORI

Gli *Atti della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale in Milano* sono un periodico fondato nel 1856 e diretto alla pubblicazione di ricerche scientifiche di tipo naturalistico.
Sono accettati solamente lavori originali e inediti.
La Redazione si riserva il diritto di accettare o meno i lavori ad essa pervenuti per la pubblicazione, dopo averli sottoposti al parere del Comitato di Redazione o di Revisori di volta in volta indicati dallo stesso. La Redazione accetta solo lavori conformi alle norme di presentazione di seguito indicate.
Norme di presentazione dei lavori - I lavori devono essere indirizzati alla Redazione della Società italiana di Scienze naturali (SISN) c/o Museo civico di Storia naturale, C.so Venezia 55, 20121 Milano.
Devono essere presentati su dischetto etichettato da 3,5" e in 3 copie stampate. Manoscritti privi di dischetto non sono presi in considerazione. Verificare prima dell'invio che il dischetto sia esente da virus. Le copie stampate devono essere presentate su fogli di formato A4 stampati su una sola facciata con doppia spaziatura e numerati.
Il testo può essere redatto in italiano o in inglese, con un riassunto nelle due lingue che comprenda la traduzione del titolo. Le didascalie di illustrazioni e tabelle e le key-words (da indicarsi obbligatoriamente, fino a un massimo di 5) devono essere sempre riportate in italiano e in inglese. Gli Autori sono pregati di far revisionare il testo inglese (sia il solo Abstract e le didascalie che l'eventuale intero testo), a loro carico, da persona competente. Non sono accettati manoscritti con traduzioni carenti.
Il nome e il cognome dell'Autore devono essere indicati per esteso e precedere il titolo, che deve essere breve ed essenziale. L'indirizzo (eventualmente completo di e-mail) va riportato in nota al piede della prima pagina.
Il testo dovrebbe essere preferibilmente suddiviso in: Introduzione, Materiali e metodi, Risultati, Discussione e Bibliografia.
Tutte le illustrazioni sono considerate figure. Devono essere presentate in originale e in duplice fotocopia, numerate, complete del nome dell'Autore e di didascalie. I costi di eventuali illustrazioni a colori sono a carico dell'Autore. Le illustrazioni presentate su supporto digitale devono essere ad alta risoluzione (minimo 800 dpi), con estensione tif. La gabbia massima della pagina è: base cm 12,2, altezza cm 19,6. La posizione delle figure deve essere segnalata nel testo.
Per quanto riguarda la Bibliografia, l'Autore deve attenersi agli esempi riportati:
Bradley R. M., 1971 – Tongue topography. In: Handbook of sensory physiology. Autrum H., Jung R., Loewenstein W. R., Mackay D. M. & Teuber H. L. (eds.). *Springer Verlag*, Berlin: 3-30.
Catalisano A. & Sarà M., 1995 – L'*Arvicola terrestris*. *Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 134: 8-12.
Grill E., 1963 – Minerali industriali e minerali delle rocce. *Hoepli*, Milano.
Per quanto riguarda le citazioni bibliografiche nel testo l'Autore deve attenersi ai seguenti esempi:
"Dorsalmente possono essere presenti delle macchie più scure (Nesemann, 1990) che tuttavia mancano del tutto negli esemplari da noi studiati.".
"Harrison (1968) riporta una descrizione della pelle.".
Bozze - L'Autore riceverà una sola bozza. Per i lavori a più nomi la bozza sarà inviata al primo Autore, che dovrà occuparsi di farne pervenire una copia ai colleghi. È necessaria una correzione estremamente attenta, con indicazioni chiare e leggibili. Non sono ammesse sostanziali aggiunte, riduzioni e modifiche del testo. Il costo delle eventuali modifiche sarà a carico dell'Autore. Le bozze dovranno essere restituite alla Redazione entro 20 giorni dalla data di ricevimento, in caso contrario il lavoro sarà corretto d'ufficio dalla Redazione.

L'accettazione dei lavori per la pubblicazione è subordinata all'approvazione scritta, datata e firmata da parte dell'Autore del preventivo fornito dalla Segreteria SISN contestualmente alle bozze. I costi che l'Autore dovrà sostenere per la pubblicazione saranno calcolati attraverso il conteggio del numero delle pagine stampate, delle eventuali pagine a colori e degli estratti. L'Autore, se Socio, ha diritto a 8 pagine gratuite (escluse quelle a colori) e a n. 50 estratti gratuiti. Agli Autori non Soci sarà addebitato il costo dell'intera pubblicazione.

Indirizzi di posta elettronica
Direttore responsabile e Redazione: redazionestti@scienzenaturali.org
Segreteria SISN: info@scienzenaturali.org

Sito internet
http://www.scienzenaturali.org

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

The scientific journal *Atti della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale in Milano* was founded in 1856 to publish original research in natural sciences.
Publication of any paper depends on acceptance by the Editorial Board. The Editorial Board will not accept papers that do not meet the following guidelines.
Submission of manuscripts - Manuscripts should be sent to the Redazione della Società italiana di Scienze naturali (SISN) c/o Museo civico di Storia naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano.
Submitted materials must include three printed copies of the article, and an electronic copy on a 3.5" labelled diskette. Manuscripts submitted only in printed form will not be considered for publication. Please check the diskette for viruses before submission. The submitted article must be double spaced, on one side only of A4 paper, and each page must be numbered.
Contributions in Italian or English are accepted. The articles must be preceded by an abstract both in Italian and English. The figure and table legends, and the key-words (which must be listed below the abstracts, and may not exceed five in number) must be included both in Italian and English.
The first page of the manuscript should include the name, initials and surname of the Author; the title of the paper, and the full address of the Author (including e-mail if available) at the bottom of the page. The text should preferably be divided into Introduction, Materials and methods, Results, Discussion, and References.
All the illustrations are considered as figures; the originals and two photocopies must be submitted. The figures must be labelled with their progressive number in the sequence, the name of the Author, and a legend. Colour pictures will be subjected to extra charge. High resolution (minimum 800 dpi), with tif extension, is requested for digital pictures. Maximum size for figures is 12.2 cm x 19.6 cm. The position of the figures must be specified within the text.
References must be formatted according to the following examples:
Bradley R. M., 1971 - Tongue topography. In: Handbook of sensory physiology. Autrum H., Jung R., Lowenstein W. R., Mackay D. M. & Teuber H. L. (eds.). *Springer Verlag*, Berlin: 3-30.
Catalisano A. & Sarà M., 1995 - *Arvicola terrestris. Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 134: 8-12.
Carroll R. L., 1988 - Vertebrate paleontology and evolution. *W.H. Freeman and Company*, New York.
Citations within the text of the manuscript, must be in the form of the following examples:
"Monte Bolca palinurids were studied again sixty years later by Secretan (1975)...".
"The presence of three kinds of chromatophores explains the colour differences in each leech (Hotz, 1938) ...".
Proof reading - The Author will receive a single set of proofs. Should there be more than one Author, the proofs will be sent to the first Author only. Corrections must be careful, clear, and easy to understand. The text must not be altered in major ways. Substantial changes will be subjected to extra charge. Proofs must be returned within 20 days. Delays will result in correcting, as far as possible, by the Editorial Staff.

Authors are requested to pay page charges, colour picture charges, and for the cost of reprints (at current publication cost). Authors who are SISN Members are requested to pay page charges above 8 (excluding colour pictures, which are always charged), and for reprints above 50.
Manuscripts will be submitted to the Editorial Board for further processing only after receipt of the Author's signed agreement to pay the estimated cost.

e-mail addresses
Editor and Editorial Staff: redazionestti@scienzenaturali.org
The Secretary: info@scienzenaturali.org

Web site
http://www.scienzenaturali.org

THE NATURAL
HISTORY MUSEUM
16 APR 2004
EXCHA
GENERAL

ATTI

DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI E DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE IN MILANO

VOLUME 144 - 2003
FASCICOLO II

Milano, Dicembre 2003

Direttore responsabile - Editor: Anna Alessandrello (Milano)
Responsabile di Redazione - Associated Editor: Stefania Nosotti (Milano)
Grafica editoriale – Editorial graphics: Michela Mura (Milano)

Comitato di Redazione - Editorial Board
Biologia generale e Comportamento - General Biology and Behavior: Aldo Zullini (Milano), Giuseppe Bogliani (Pavia).
Botanica - Botany: Enrico Banfi (Milano); Sergio Sgorbati (Milano).
Entomologia - Enthomology: Carlo Leonardi (Milano); Luciano Süss (Milano).
Geografia - Geography: Giuseppe Orombelli (Milano); Bruno Parisi (Milano).
Geologia - Geology: Alberto Lualdi (Pavia).
Paleontologia - Palaeontology: Giorgio Teruzzi (Milano).
Mineralogia e Petrografia - Mineralogy and Petrography: Bona Bianchi Potenza (Milano); Federico Pezzotta (Milano).
Paletnologia e Archeozoologia - Palethnology and Archeozoology: Giulio Calegari (Milano); Giancarla Malerba (Torino).
Zoologia degli Invertebrati - Invertebrate Zoology: Carlo Pesarini (Milano).
Malacologia – Malacology: Enrico Pezzoli (Milano).
Zoologia dei Vertebrati - Vertebrate Zoology: Luigi Cagnolaro (Milano); Giorgio Chiozzi (Milano); Mauro Mariani (Milano); Stefano Scali (Milano).

Editore - Publisher: Società Italiana di Scienze Naturali di Milano,
Corso Venezia 55, 20121 Milano
Telefono, Fax e Ø 02795965; e-mail: info@scienzenaturali.org

© 2003 Società Italiana di Scienze Naturali e
Museo Civico di Storia Naturale di Milano
Corso Venezia 55, 20121 Milano

Autorizzazione del Tribunale di Milano al n.6574 del 10/6/1964 ISSN 0037-8844

Spedizione in abbonamento postale art.2, comma 20/c, legge 662/96 - Filiale di Milano

Finito di stampare nel mese di dicembre 2003

Stampa: Litografia Solari, Via Lambro 7/15, Peschiera Borromeo (Milano)

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (II): 185-196, Dicembre 2003

Antonio De Angeli* & Sergio Marangon**

Contributo alla conoscenza dei Decapodi oligocenici del Bacino Ligure Piemontese (Italia settentrionale)

Riassunto – Viene eseguita una nuova analisi del tipo di *Paralbunea galantensis* De Angeli & Marangon, 2001 (Anomura, Albuneidae) proveniente dal Rupeliano del Bacino Ligure Piemontese (Italia settentrionale). La presenza di spina epatica, messa in luce da una più approfondita preparazione dei margini laterali del carapace, ci ha consigliato di inserire questa specie nel genere *Zygopa* Holthuis, 1961.

Viene inoltre segnalata in questi giacimenti la presenza di *Calappilia verrucosa* A. Milne Edwards, 1873 (Brachyura, Calappidae), specie nota finora per l'Oligocene di Biarritz (Francia). Caratteristica di *C. verrucosa* è la presenza di un paio di spine postero-laterali ed un paio di spine posteriori, regioni epibranchiali bene delimitate e bombate. La fauna carcinologica del Bacino Ligure Piemontese mostra correlazioni soprattutto con quella presente nel territorio di Vicenza.

Parole chiave: Crustacea, Albuneidae, Calappidae, Oligocene, Nord Italia.

Abstract – Contribution to the knowledge of the Oligocenic decapods of the Ligure Piemontese Basin (northern Italy).

We carried on a new analysis of the type of *Paralbunea galantensis* De Angeli & Marangon, 2001 (Anomura, Albuneidae) coming from the Rupelian of the Ligure Piemontese Basin (northern Italy). The presence of hepatic spine, shown by a better preparation of the borders of the carapace, has recommended to insert this species in *Zygopa* Holthuis, 1961.

Besides, it is reported in these layers the presence of *Calappilia verrucosa* A. Milne Edwards, 1873 (Brachyura, Calappidae), species known to date from the Oligocene of Biarritz (France). The characteristic of *C. verrucosa* is the presence of a pair of postlateral spines and a pair of posterior spines, epibranchial regions well delimited and bombated. The carcinological fauna of the Ligure Piemontese Basin shows correlations mainly with that present in Vicenza territory.

Key words: Crustacea, Albuneidae, Calappidae, Oligocene, N Italy.

Introduzione

La fauna carcinologica fossile del Bacino Ligure Piemontese è stata ampiamente documentata per quasi due secoli da numerosi contributi che prendono l'avvio da Sismonda (1846, 1861) che segnalò il ritrovamento di brachiuri fossili nella

* Museo Civico "G. Zannato", Piazza Marconi 15, 36075 Montecchio Maggiore (Vicenza), Italia, e-mail: antonio_deangeli@virgilio.it
** Via Anemone 8, 20090 Segrate (Milano), Italia, e-mail: Marasergio@libero.it

collina di Torino. A queste segnalazioni seguirono le indicazioni di Michelotti (1861), Crema (1895) e Ristori (1886, 1888). In particolare, fu Ristori (1889) che fornì lo studio di esemplari provenienti dai giacimenti di Sassello, Santa Giustina, Fornaci e Dego e determinò per queste località: *Palaeocarpilius macrochelus* (Desmares, 1822), *Portunus convexus* (Ristori, 1889), *Coeloma vigil* A. Milne Edwards, 1865, *Ranina speciosa* (Münster, 1840), *Ranina aldrovandi*? (Ronzani, 1820), *Callianassa canavari* Ristori, 1889, resti di *Hoploparia* sp., alcuni propodi riferiti ad *Eriphia* sp., *Grapsus* sp., *Callianassa* sp. e *Pagurus* sp., ed istituì il taxon *Mursiopsis* sulla specie tipo *M. postulosus* Ristori, 1889. Un notevole incremento alla conoscenza della fauna carcinologica di questa area lo si deve, tuttavia, ad Allasinaz (1987), che studiò il materiale del Museo Civico di Ovada e del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, fornendo una prima classificazione sistematica delle specie note. Oltre alle specie descritte da Ristori, aggiunse a questa fauna *Calappa* sp., *Calappilia mainii* Allasinaz, 1987, *Calappilia vicetina* Fabiani, 1910 e *Portunus monspeliensis* (Milne Edwards, 1860). Recenti studi sui decapodi oligocenici del Bacino Ligure Piemontese hanno portato alla conoscenza di *Cherpiocarcinus rostratus* Marangon & De Angeli, 1997 proveniente da Case Cherpione (Alessandria) e di *Paralbunea galantensis* De Angeli & Marangon, 2001 rinvenuto presso località Galanti (Cassinelle, Alessandria).

Una nuova indagine del materiale conservato nella collezione paleontologica del Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore (Vicenza) ci ha permes-

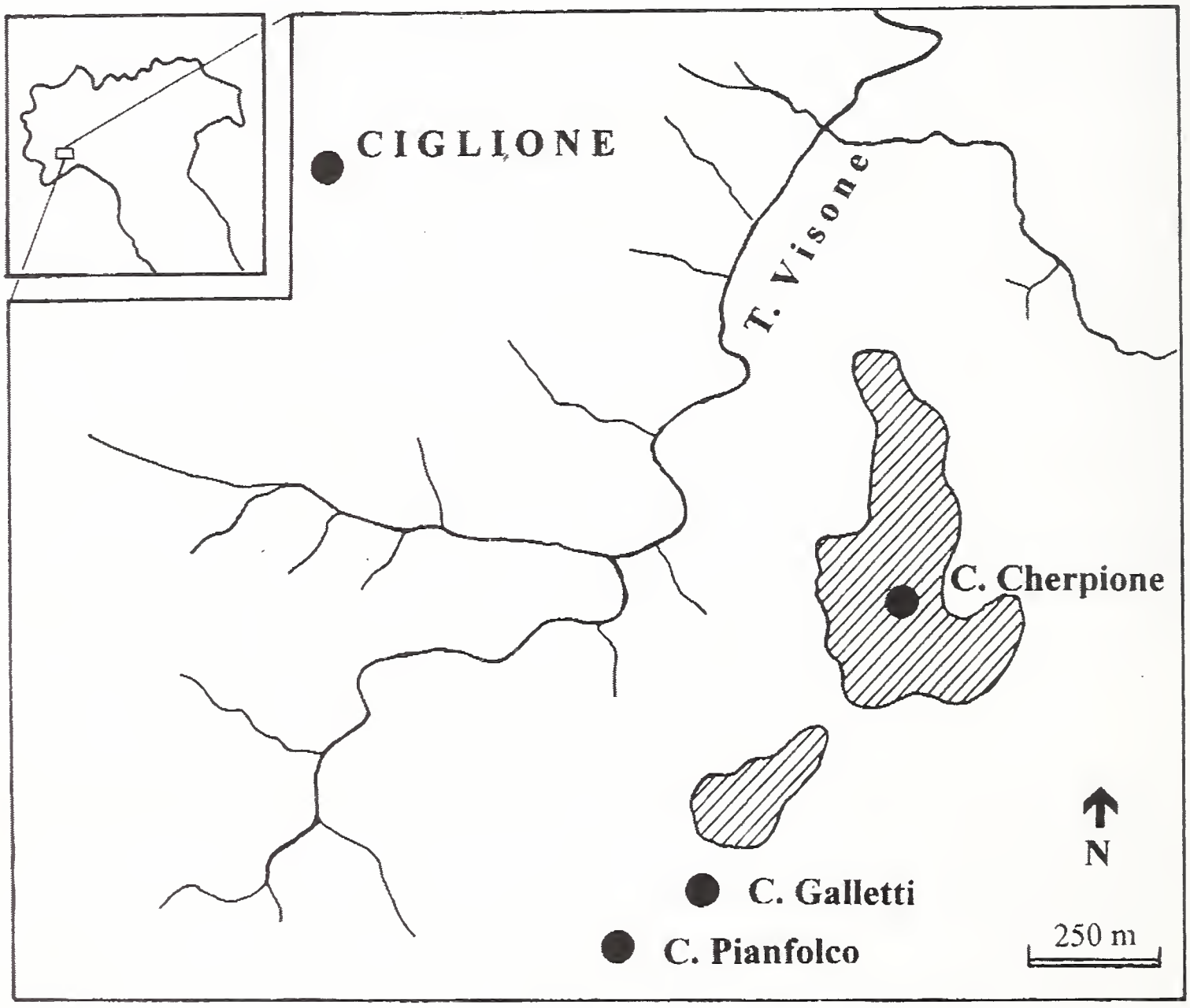


Fig. 1 – Posizione geografica degli affioramenti rupeliani di Case Cherpione (Alessandria).
Fig. 1 – Geographical location of the outcrops from the Rupelian of Case Cherpione (Alessandria).

so di eseguire una ulteriore analisi di *Paralbunea galantensis* De Angeli & Marangon, 2001 e segnalare in questi giacimenti la presenza di *Calappilia verrucosa* A. Milne Edwards, 1873.

Cenni cronostratigrafici

Gli strati oligocenici fossiliferi di Pianfolco-Case Cherpione compaiono sulla sinistra della strada che collega l'abitato di Piazza con Caldasio (I.G.M., F. 82, Tav. IV, N.O. Ponzone), circa 200 metri prima di Case Cherpione e a destra fra quest'ultimo abitato e contrada Galletti (Fig. 1).

I fossili sono contenuti per lo più in ciottoli o noduli di origine diagenetica presenti nelle marne grigio-azzurre che si alternano a strati sciltosi, talvolta sabbiosi. L'abbondanza di frustoli vegetali presenti in questi livelli ci fa ipotizzare che l'area in oggetto fosse coperta da un mare in parte chiuso e piuttosto tranquillo, nel quale i torrenti scaricavano le proprie acque apportando le testimonianze della flora peritetidea. Charrier *et. al.* (1964) hanno fornito lo studio dei numerosi reperti vegetali e sono giunti alla conclusione che gli strati di Pianfolco sono di età rupeliana medio-superiore in quanto poggiano in discordanza sulle "Breccie della Costa di Cravara" attribuite al Rupeliano inferiore.

Ulteriori conferme dell'attribuzione di questi livelli al Rupeliano sono date da Bianco (1985) e Balossino & Bianco (1986) che attribuiscono i livelli superiori della "Formazione di Molare" alla Zona ad *Operculina complanata* (Defrance). Tesi confermata anche da Allasinaz (1987) che pone i depositi fossiliferi di Case Cherpione, contenenti anche la fauna carcinologica, tra la "Formazione di Molare" e le "Marne di Rigoroso".

Sistematica paleontologica

Gli esemplari sono depositati presso il Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore (Vicenza). Le dimensioni sono espresse in millimetri. Per quanto riguarda l'inquadramento sistematico si è seguita l'impostazione proposta da Martin & Davis (2001).

Acronimo. MCZ: Museo Civico "G. Zannato"

Ordine Decapoda Latreille, 1802
Sottordine Anomura MacLeay, 1838
Superfamiglia Hippoidea Latreille, 1802
Famiglia Albuneidae Stimpson, 1858

Genere *Zygopa* Holthuis, 1961

Specie tipo: *Zygopa michaelis* Holthuis, 1961

Zygopa galantensis (De Angeli & Marangon, 2001)
Fig. 2a, b

2001 *Paralbunea galantensis* - De Angeli & Marangon, p. 102, Figg. 3, 4.
Materiale: olotipo MCZ 2061 - I.G.286339 proveniente dal Rupeliano (Oligocene

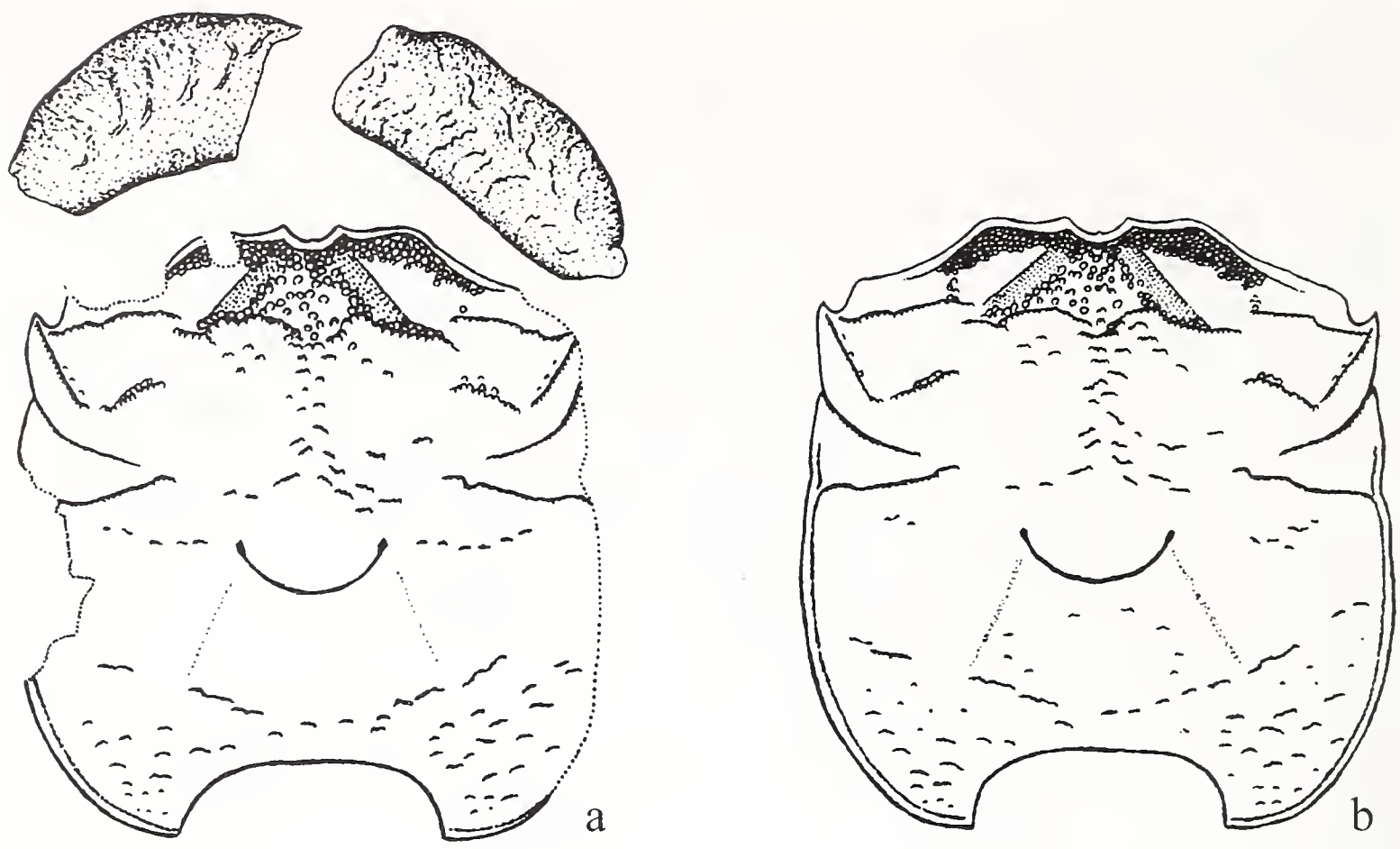


Fig. 2 – *Zygopa galantensis* (De Angeli & Marangon, 2001), a: olotipo (holotype); b: ricostruzione del carapace (carapace reconstruction) (x 3,8).

Inferiore) di Località Galanti (Cassinelle, Alessandria), depositato presso il Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore (Vicenza).

Dimensioni: MCZ 2061 - I.G.286339, larghezza del carapace: 12,8; larghezza posteriore: 5,9; lunghezza del carapace: 11,2.

Osservazioni. Paralbunea galantensis De Angeli & Marangon, 2001 è stata istituita sulle caratteristiche del solo tipo conservato su matrice grigiastra piuttosto tenace, rappresentato dal carapace e dai carpi dei primi pereiopodi. La ricostruzione dei margini laterali del carapace era stata in parte ipotizzata in quanto i margini antero-laterali erano coperti dalla matrice. La mancanza di spine nel margine anteriore del carapace e della cresta sul carpo dei primi pereiopodi, nonché la presenza di pochi solchi interrotti dorsali, hanno favorito la inclusione di questa specie nel genere *Paralbunea* Serène, 1977.

Una successiva indagine ispettiva del tipo eseguita dagli autori, accompagnata anche da una più approfondita preparazione dei margini laterali anteriori, ha permesso di mettere in luce la presenza di una spina epatica sul lato sinistro del carapace. Tale spina risulta essere caratteristica del genere *Zygopa* Holthuis, 1961, in quanto *Paralbunea* Sèrene, 1979, pur avendo strette affinità con *Zygopa*, non possiede alcuna spina epatica. Queste nuove informazioni ci hanno consigliato di modificare la determinazione di questa specie nel genere *Zygopa* Holthuis, 1961.

Le caratteristiche principali di questa specie sono: carapace di piccole dimensioni, largo quanto lungo, poco convesso in senso trasversale; fronte stretta; rostro quasi assente; spina laterale sulla sede oculare non sviluppata; margine anteriore sinuoso, leggermente concavo e liscio; margini antero-laterali provvisti di una spina epatica; margini postero-laterali convessi, ornati da un solco dorsale; margine posteriore molto concavo; area setale presente con due strette fasce oblique tra le sedi oculari; superficie dorsale con pochi solchi principali granulati trasversali (CG1-11 come

adottato da Boyko & Harvey, 1999), solco postfrontale (CG-1) sinuoso ed evidenziato da granulazioni posteriori; regioni epibranchiali delimitate anteriormente e posteriormente da un solco (CG-3, CG-4); solco cervicale (CG-6) fortemente inciso sulla parte mediana; solchi branchio-cardiaci caratterizzati da due depressioni divergenti posteriormente; primi pereiopodi di uguali dimensioni; carpo con margine arrotondato, senza cresta o spina dorsale. Le parti ventrali e i peduncoli oculari, normalmente ridotti e fusi nelle specie viventi, non sono conservati.

Zygopa Holthuis, 1961 è rappresentata da *Z. michaelis* Holthuis, 1961 che vive nel Mare delle Antille e nel Golfo del Messico, *Z. nortoni* Serène & Umali, 1965 presente nelle acque delle Filippine e della Nuova Caledonia e da *Z. galantensis* che rappresenta la sola specie fossile finora nota. Boyko (2002) nella recente revisione delle famiglie Albuneidae Stimpson, 1858 e Blepharipodidae Boyko, 2002 fornisce una dettagliata descrizione ed illustrazione delle specie fossili e viventi e una chiara diagnosi delle famiglie e dei rispettivi generi. Discute, inoltre, le caratteristiche di *Albunea lutetiana* Beschin & De Angeli, 1984 dell'Eocene medio di Vicenza e la inserisce nel nuovo taxa *Italialbunea* Boyko, 2002.

Queste nuove informazioni ci consentono di fornire l'elenco completo dei rappresentanti fossili della superfamiglia Hippoidea Latreille, 1825.

Famiglia Blepharipodidae Boyko, 2002
Genere *Lophomastix* Benedict, 1904
L. antiqua Schweitzer & Boyko, 2000; Eocene (Washington, U.S.A.)
Famiglia Albuneidae Stimpson, 1858
Genere *Albunea* Weber, 1795
A. asymmetrica (Müller, 1979); Miocene medio (Ungheria)
A. cuisiana Beschin & De Angeli, 1984; Eocene inferiore-medio (Italia)
A. hahnae Blow & Manning, 1996; Eocene medio (Sud Carolina, U.S.A.)
A. sp. Morris, 1993; Pleistocene (Giamaica)
Genere *Italialbunea* Boyko, 2002
I. lutetiana (Beschin & De Angeli, 1984); Eocene medio (Italia)
Genere *Praealbunea* Fraaije, 2002
P. rickorum Fraaije, 2002; Maastrichtiano (Olanda)
Genere *Zygopa* Holthuis, 1961
Z. galantensis (De Angeli & Marangon, 2001); Oligocene inferiore (Italia)

Infraordine Brachyura Latreille, 1802
Superfamiglia Calappoidea H. Milne Edwards, 1837
Famiglia Calappidae H. Milne Edwards, 1837

Genere *Calappilia* A. Milne Edwards, 1873

Specie tipo: *Calappilia verrucosa* A. Milne Edwards, 1873

Osservazioni. I caratteri diagnostici della famiglia Calappidae H. Milne Edwards, 1837 sono stati recentemente trattati da Schweitzer & Feldmann (2000). *Calappilia* A. Milne Edwards, 1873 è un genere estinto, affine a *Calappa* Weber, 1795, che si distingue per la porzione anteriore o mediana del carapace più allargata rispetto a quella posteriore. Glaessner (1969) propone come possibile sinonimo di *Calappilia* il

genere *Paracyclois* Miers, 1886 vivente nei mari dell'Indo-Pacifico. *Calappilia* possiede ampia distribuzione geografica ed è rappresentata da numerose testimonianze fossili di ambiente sia tropicale che temperato. Dodici specie sono eoceniche [*C. borneoensis* Van Straelen, 1923 dell'Eocene medio del Borneo, *C. brooksi* Ross & Scolaro, 1964 dell'Eocene superiore della Florida, *C. dacica* Bittner, 1893 dell'Eocene dell'Inghilterra, Eocene medio dell'Italia, ed Eocene superiore dell'Ungheria (Bittner, 1893; Lörenthey & Beurlen, 1929; Quayle & Collins, 1981; Busulini *et al.*, 1982), *C. dacica* var. *lyrata* Lörenthey & Beurlen, 1929 dell'Eocene superiore dell'Ungheria, *C. diglypta* Stenzel, 1934 dell'Eocene medio del Texas, *C. gemmata* Beschin, Busulini, De Angeli Tessier, 1994 dell'Eocene medio dell'Italia, *C. hondoensis* Rathbun, 1930 dell'Eocene superiore del Messico, *C.* cf. *hondoensis* Rathbun, 1930 dell'Eocene medio del Messico (Vega *et al.*, 2001), *C. incisa* Bittner, 1886 dell'Eocene medio dell'Italia (Bittner, 1886; Busulini *et al.*, 1982; Beschin *et al.*, 1994), *C. scopoli* Quayle & Collins, 1981 dell'Eocene medio dell'Inghilterra, *C. sitzi* Blow & Manning, 1996 dell'Eocene medio del Nord Carolina e *C. subovata* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2002 dell'Eocene medio dell'Italia], cinque specie sono oligoceniche [*C. mainii* Allasinaz, 1987 dell'Oligocene dell'Italia, *C. perlata* Noetling, 1885 dell'Oligocene della Germania (Prussia), *C. vicetina* Fabiani, 1910 dell'Oligocene dell'Italia (Fabiani, 1910; Allasinaz, 1987), *C. sexdentata* A. Milne-Edwards, 1873 e *C. verrucosa* A. Milne Edwards, 1873 dell'Oligocene della Francia] e tre specie sono mioceniche [*C. circularis* (Beurlen, 1958) del Miocene del Brasile (Martins-Neto, 2001), *C. matzkei* (Bachmayer, 1962) del Miocene dell'Austria, *C. maxwelli* Feldmann, 1993 del Miocene inferiore della Nuova Zelanda]. È nota, inoltre, *Calappilia* sp. rappresentata da un propodo del primo pereiopode proveniente dall'Eocene medio di Vicenza (Vicariotto, 1997; De Angeli & Franchi, 2000).

Calappilia verrucosa A. Milne Edwards, 1873
Figg. 3, 4, 5

1873 *Calappilia verrucosa* - A. Milne Edwards in Bouillé, p. 8, Tav. 4, Fig. 3, 3a

Materiale: due esemplari (MCZ 2388 - I.G.296607, MCZ 2389 - I.G.296608) conservati in matrice marnosa grigiastra provenienti dal Rupeliano (Oligocene inferiore) di Case Cherpione (Alessandria). L'esemplare MCZ 2388 - I.G.296607 è rappresentato dal carapace in buono stato di conservazione, l'esemplare MCZ 2389 - I.G.296608 è incompleto della parte anteriore.

Dimensioni: MCZ 2388 - I.G.296607, larghezza del carapace: 16,4; lunghezza del carapace: 16,2; lunghezza orbito-frontale: 8,7; MCZ 2389 - I.G.296608, larghezza del carapace: 16,3.

Descrizione. Carapace convesso, di contorno ovale, largo quanto lungo, con maggior ampiezza situata nella parte mediana-anteriore. Il margine fronto-orbitale occupa circa la metà della larghezza del carapace. La fronte è stretta e costituita da due protuberanze curve, distinte da una profonda incisione mediana. Le orbite sono relativamente ampie; i margini sopraorbitali hanno due strette fessure che determinano tre denti: un dente preorbitale, sviluppato e posto in rilievo, un dente sopraorbitale, piccolo e con margine diritto e un dente extraorbitale subtriangolare. I margini antero-laterali sono convessi ed ornati da protuberanze arrotondate. I margini postero-laterali sono più lunghi dei precedenti e convergenti al bordo

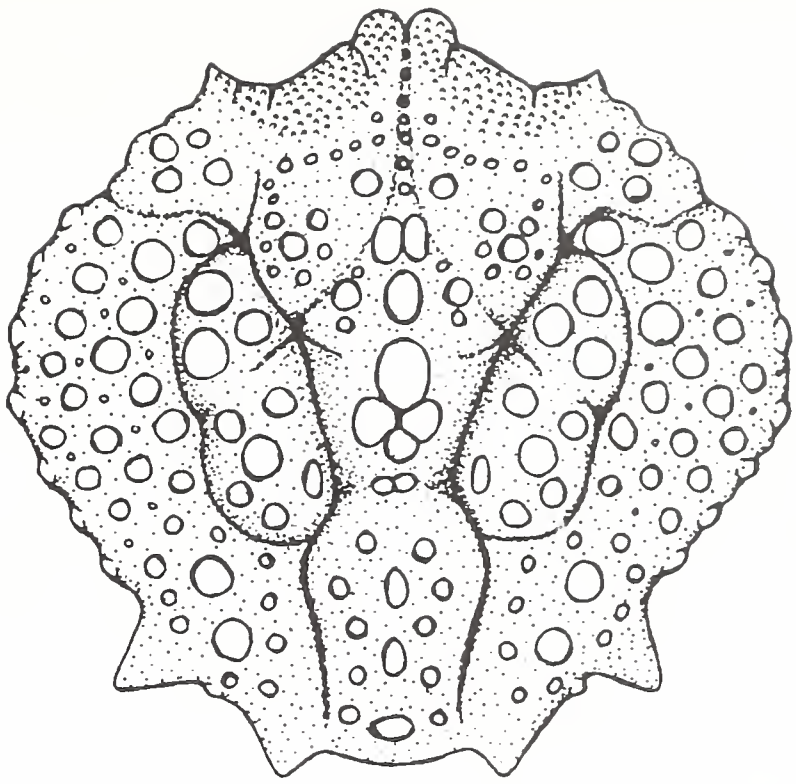


Fig. 3 – *Calappilia verrucosa* A. Milne Edwards, 1873, ricostruzione del carapace (carapace reconstruction) (x 3,6).

posteriore; possiedono protuberanze arrotondate simili a quelle del margine precedente e una robusta spina triangolare rivolta obliquamente verso l'esterno. Una seconda spina, più corta della precedente e rivolta posteriormente, è presente ai lati del margine posteriore. Quest'ultimo, si mostra stretto e debolmente convesso.

Le regioni del dorso sono distinte e delimitate da due solchi flessuosi longitudinali. La regione frontale è stretta e depressa nella parte mediana, percorsa da una fila longitudinale di piccoli tubercoli; i lobi frontali e le aree sopraorbitali sono ornati da numerosi piccoli tubercoli. Le regioni protogastriche sono rilevate e di contorno subcircolare; la regione mesogastrica, di forma subtriangolare, si prolunga anteriormente in uno stretto processo granulato; possiede, inoltre, due robusti tubercoli e una protuberanza, ornata da alcuni tubercoli, che si prolunga anche sulla regione metagastrica. La regione urogastrica è situata nel punto di maggiore restringimento dei solchi longitudinali che delimitano le regioni assiali del carapace; è depressa e porta due piccoli tubercoli. La regione cardiaca è più sviluppata nella sua parte anteriore e porta alcuni tubercoli; la regione intestinale è piccola e depressa, provvista di quattro tubercoli. Le regioni epatiche sono piccole e portano quattro tubercoli; le regioni branchiali appaiono ampie e rigonfie nella parte anteriore, e sono ornate da grossi ed irregolari tubercoli disposti in file longitudinali; le regioni epibranchiali interne sono rilevate e granulate, ben delimitate da un solco.

L'ornamentazione del carapace è costituita da minute granulazioni, distribuite su tutta la superficie, comprese le spine postero-laterali e le tubercolazioni presenti nelle regioni.

Osservazioni. La forma del carapace degli esemplari esaminati corrisponde a quella di *Calappilia verrucosa* A. Milne Edwards, 1873 descritta sulle caratteristiche del solo tipo dell'Oligocene di Biarritz (Francia). Si nota, tuttavia, una maggiore dimensione degli esemplari italiani rispetto a quello francese; inoltre, il carapace più integro (MCZ 2388 - I.G.296607) possiede orbite con dente extraorbitale più sviluppato rispetto la raffigurazione del tipo di Milne Edwards. Tale differenza è probabilmente da attribuire alla migliore conservazione dell'esemplare italiano, in quanto, nella descrizione del tipo, non si fa alcun riferimento alla forma delle orbite.

Fig. 4 – *Calappilia verrucosa* A. Milne Edwards, 1873, esemplare (specimen) MCZ 2388 - I.G.296607, norma dorsale (dorsal view) (x 4).

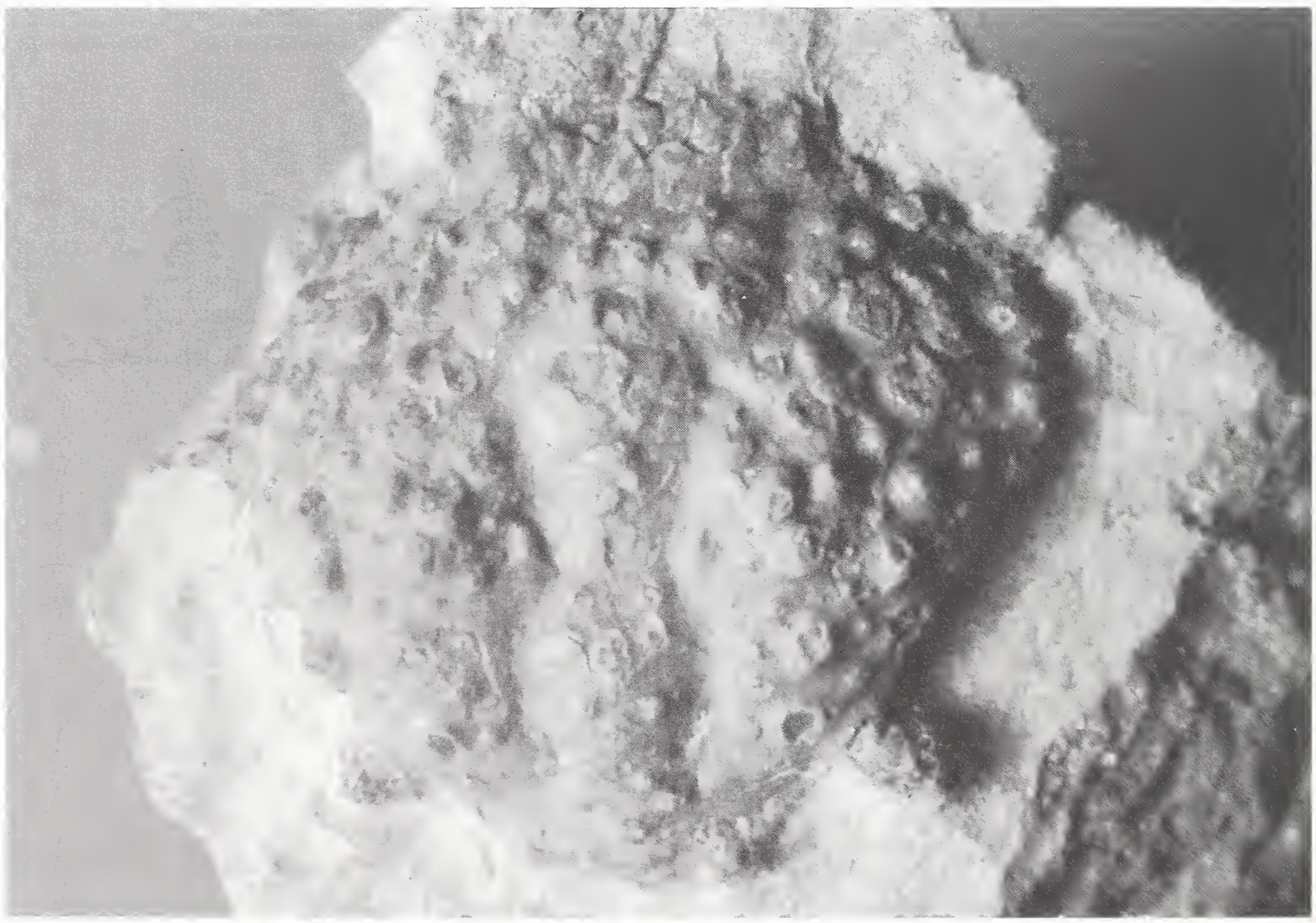


Fig. 5 – *Calappilia verrucosa* A. Milne Edwards, 1873, esemplare (specimen) MCZ 2389 - I.G.296608, norma dorsale (dorsal view) (x 4).

C. verrucosa è chiaramente distinta dalle altre specie del Bacino Ligure Piemontese: *C. vicetina* Fabiani, 1910, istituita per l'Oligocene del Vicentino, è caratterizzata dal carapace più largo in senso mediano-posteriore ed è ornata da sei paia di spine postero-laterali; *C. mainii* Allasinaz, 1987 possiede, invece, carapace subcircolare, provvisto di tre paia di robuste spine postero-laterali. Va rilevato, inoltre, che il contorno del carapace e la disposizione delle spine postero-laterali di *C. mainii* mostrano strette affinità con *Calappa tridentata* Beurlen, 1939 dell'Oligocene di Budapest (Ungheria). Le distinzioni tra le due specie, da quanto si è potuto rilevare dalle illustrazioni fornite dagli autori, sembrano essere costituite dalle diverse dimensioni delle spine posteriori e dal prolungamento della bombatura longitudinale sulle regioni assiali. Tre paia di spine postero-laterali sono presenti anche in *C. sexdentata* A. Milne-Edwards, 1873 del Rupeliano di Biarritz (Francia). Di questa specie non si è fatta, tuttavia, una chiara descrizione ed alcuna illustrazione.

Conclusioni

Le attuali conoscenze sulla fauna carcinologica del Bacino Ligure Piemontese ci permettono di formulare raffronti con le faune oligoceniche presenti in altri giacimenti europei. *Calappilia* A. Milne Edwards, 1873 è presente in questo territorio con tre specie; *C. verrucosa* A. Milne Edwards, 1873 trova correlazioni con il Rupeliano di Biarritz (Francia), mentre *C. vicetina* Fabiani, 1910 è nota per l'Oligocene del Vicentino, dove sono presenti livelli litologicamente simili, di formazione lagunare, che contengono abbondanti *Coeloma vigil* A. Milne Edwards, 1865 e varie specie di portunidi. *Ranina speciosa* (Münster, 1840) è presente nel Terziario della Germania (tra Osnabrück e Cassel) e nel Miocene inferiore di Bassano del Grappa (Vicenza) e di Monfumo (Treviso). Questa specie possiede forma del carapace molto simile a *R. bouilleana* A. Milne Edwards, 1872 del Rupeliano di Biarritz (Francia). La distinzione tra le due specie è data dalla diversa ornamentazione presente sul carapace. *Palaeocarpilius macrochelus* (Desmarest, 1822) possiede distribuzione geografica ampia ed è segnalato dalla Francia all'India, per l'Eocene e l'Oligocene. *Portunus convexus* (Ristori, 1889) è stato istituito sulle caratteristiche del solo tipo rappresentato dall'impronta esterna del carapace dalla quale sono stati ricavati modelli in cera e in argilla. Esistono quindi alcune lacune nella descrizione analitica delle caratteristiche che contraddistinguono questa specie. Non sarà compito di questa nota approfondire tali peculiarità, ma abbiamo ritenuto opportuno segnalare la presenza di una spina ricurva posta su ogni lato del margine posteriore del carapace. Tali spine non sono state rilevate negli esemplari studiati da Allasinaz (1987). La presenza di *Portunus monspeliensis* (A. Milne Edwards, 1860) nel Rupeliano del Bacino Ligure Piemontese non è certa; Allasinaz (1987) osservò che gli esemplari da lui attribuiti a questa specie potrebbero appartenere ad una specie o sottospecie simile a *P. monspeliensis*, antenata della specie miocenica. *P. monspeliensis* risulta frequente nei livelli miocenici della Francia (Montpellier), Italia (Sardegna), Austria, Ungheria ed Egitto. Ristori (1889) ha istituito *Mursiopsis* senza fornire una precisa diagnosi del genere e facendo confronti con i generi *Mursia* Leach *in* Desmarest e *Calappilia* A. Milne Edwards. Glaessner (1969) riporta il genere di Ristori senza alcuna definizione dei caratteri. Allasinaz (1987) evidenzia le affinità esistenti tra *Mursiopsis*, *Mursia* e *Calappilia*, distinguendo *Mursiopsis* da *Mursia* per la più accentuata trilobazione del carapace e la diversa forma e disposizione dei tubercoli e da *Calappilia* per i margini postero-laterali convessi e provvisti di pochi e corti denti. La forma del carapace

di *Cherpiocarcinus rostratus* Marangon & De Angeli, 1997 non ha trovato chiare relazioni con le forme viventi. Rispetto alle specie fossili, alcune affinità sono state individuate con i rappresentanti dei Necrocarcinidi ed in particolare con *Orithopsis bonneyi* Carter, 1872 del Cenomaniano dell'Inghilterra.

È sufficiente dare uno sguardo superficiale all'elenco delle specie, note nel Rupeliano del Bacino Ligure Piemontese, per scorgere relazioni con le faune carcinologiche dei giacimenti coevi più significativi dell'Europa meridionale. I rappresentanti dei generi *Coeloma*, *Palaeocarpilius*, *Calappilia*, *Ranina* e *Portunus* hanno ampia area di diffusione e ciò potrebbe essere legato ad una maggiore potenzialità genetica, tale da fare loro superare le avversità, più ambientali che climatiche. Altri decapodi sono invece legati ad aree più ristrette. Nel caso del Bacino Ligure Piemontese, *Mursiopsis postulosus*, *Zygopa galantensis* e *Cherpiocarcinus rostratus*, sono endemici di questi giacimenti, caratterizzati da un ambiente di tipo lagunare, interessato da un ingente apporto d'acqua dolce dovuto ai torrenti che trasportavano anche numerosi resti vegetali, testimoni della rigogliosa flora peritetidea.

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare il dott. Roberto Ghiotto, Direttore del Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore (Vicenza) per avere messo a disposizione per lo studio il materiale conservato presso il Museo e il dott. Alessandro Garassino, Conservatore della Sezione di Paleontologia degli Invertebrati del Museo Civico di Storia Naturale di Milano per la lettura del manoscritto e per gli utili suggerimenti.

Bibliografia

Allasinaz A., 1987 - Brachyura Decapoda oligocenici (Rupeliano) del Bacino Ligure Piemontese. *Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino*, Torino, 5 (2): 509-566.

Bachmayer F., 1962 - Die Calappiden (Crustacea, Decapoda) aus den tortonischen Ablagerungen des Wiener Beckens. *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, Wien, 65: 39-46.

Balossino P. & Bianco P., 1986 - Nota preliminare sulla biostratigrafia dell'area di Ponzone, Cimaferle e Bandita (Piemonte SE). *Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino*, Torino, 4 (2): 469-481.

Beschin C., Busulini A., De Angeli A. & Tessier G., 1994 - I Crostacei eocenici della cava «Boschetto» di Nogarole Vicentino (Vicenza - Italia Settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, Venezia, 19: 159-215.

Beschin C., Busulini A., De Angeli A. & Tessier G., 2002 - Aggiornamento ai Crostacei eocenici di cava "Main" di Arzignano (Vicenza - Italia settentrionale) (Crustacea, Decapoda). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. "G. Zannato"*, Montecchio Maggiore (Vicenza), 2002: 7-28.

Beschin C. & De Angeli A., 1984 - Nuove forme fossili di Anomura Hippidea: *Albunea cuisiana* sp. n. e *Albunea lutetiana* sp. n. *Lavori Soc. Ven. Sci. Nat.*, Venezia, 9 (1): 93-105.

Beurlen K., 1939 - Neue Decapoden-Krebse aus dem ungarischen Tertiär. *Pal. Zeitschr.*, Berlin, 21 (2): 135-160.

Beurlen K., 1958 - Contribuição à paleontologia do estado do Parã. Crustáceos decápodes da Fornação Pirabas. I - (Arthropoda - Crustacea). *Buletin Museu Paraense Emilio Goeldi*, Geologia, Belém, 5: 1-48.

Bianco P., 1985 - Nota preliminare sulla biostratigrafia dell'area di Spigo Monferrato, Pareto e Mioglia (Alpi Liguri, Italia N.O.). *Atti Acc. Lincei, Rend. fis.*, Roma, 8, 78: 34-43.

Bittner A., 1886 - Neue Brachyuren des Eocäens von Verona. *Sitzber. k. Akad. Wiss. Wien*, Wien, I Abth., 94: 44-55.

Bittner A., 1893 - Decapoden des pannonischen Tertiärs. *Sitzber. k. Akad. Wiss. Wien*, Wien, II Abth., 102: 10-37.

Blow W. C. & Manning R. B., 1996 - Preliminary descriptions of 25 new decapod crustaceans from the Middle Eocene of the Carolinas, U.S.A. *Tulane Stud. Geol. Paleont.*, New Orleans, 29 (1): 1-26.

Bouillé R. de, 1873 - Paléontologie de Biarritz et de quelques autres localités des Basses Pyrénées. *Compte-rendu des travaux du Congrès Scientific de France, 39th session à Pau*, Pau, 1.

Boyko C. B., 2002 - A worldwide revision of the recent and fossil sand crabs of the Albuneidae Stimpson and Blepharipodidae, new family (Crustacea: Decapoda: Anomura: Hippoidea). *Bull. Mus. Nat. Hist.*, New York, 272.

Boyko C. B. & Harvey A. W., 1999 - Crustacea Decapoda: Albuneidae and Hippidae of the tropical Indo-West Pacific region. In: Résultats des Campagnes MUSORSTOM. Volume 20. A. Crosnier (ed.). *Mém. Mus. nat. Hist. nat.*, Paris, 180: 379-406.

Busulini A., Tessier G. & Visentin M., 1982 - Brachyura della Cava Main (Arzignano) - Lessini orientali (Vicenza) (Crustacea, Decapoda). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, Venezia, 7: 75-84.

Charrier G., Fernandez D. & Malaroda R., 1964 - La formazione di Pianfolco (Bacino oligocenico Ligure Piemontese). *Atti Acc. Licei, Mem.*, Roma, 8 (7): 25-81.

Crema C., 1895 - Sopra alcuni decapodi terziari del Piemonte. *Acc. R. Sci. Torino*, Torino, 30: 5-22.

De Angeli A. & Franchi M., 2000 - Fossil Crustaceans in "Studi e Ricerche". *Extended abstract - Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. "G. Zannato"*, Montecchio Maggiore (Vicenza), 2000: 19-20.

De Angeli A. & Marangon S., 2001 - *Paralbunea galantensis*, nuova specie di anomuro oligocenico del Bacino Ligure-Piemontese (Italia settentrionale). *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Geologica*, Trento, (1999), 76: 99-105.

Fabiani R., 1910 - I Crostacei terziari del Vicentino. Illustrazione di alcune specie e Catalogo generale delle forme finora segnalate nella Provincia. *Boll. Mus. Civ. Vicenza*, Vicenza, 1 (1): 29-45; (2): 23-40.

Feldmann R. M., 1993 - Additions to the fossil decapod crustacean fauna of New Zealand. *New Zealand. J. Geol. and Geoph.*, Sunday, 36: 201-211.

Fraaije R. H. B., 2002 - The first record of albuneid crabs (Crustacea, Decapoda) from the Cretaceous. *Bull. Mizunami Foss. Mus.*, Mizunami, 29: 69-72.

Franceschetti B., 1967 - Studi geologici sulla regione ad Ovest di Ovada (Provincia di Alessandria). *Mem. Soc. Geol. It.*, Roma, 6: 379-420.

Lörenthey I. E. & Beurlen K., 1929 - Die fossilen Decapoden der Länder der Ungarischen Krone. *Geol. hung.*, Budapest.

Marangon S. & De Angeli A., 1997 - *Cherpiocarcinus*, nuovo genere di brachiuro (Decapoda) dell'Oligocene del Bacino Ligure-Piemontese (Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sci. Nat.*, Venezia, 22: 97-106.

Martin J. W. & Davis G. E., 2001 - An updated Classification of the Recent Crustacea. *Nat. Hist. Mus. Los Angeles County*. Science ser., Los Angeles, 39.

Michelotti G., 1861 - Etudes sur le Miocène inférieur de l'Italie septentrionale. *Mem. Soc. holl. Sci.*, Harlem.

Morris S. M., 1993 - The fossil arthropods of Jamaica. In: Biostratigraphy of Jamaica. Wright R. M. & Robinson E. (eds.). *Geol. Soc. America*, Boulder, Colorado, Memoir 182: 115-124.

Müller P., 1979 - Decapoda (Crustacea) fauna a budapesti miocénbol (5). *Földtani Közlöny*, Budapest, 108: 272-312.

Noetling F., 1885 - Die Fauna des samländischen Tertiärs. *Abh. Geol. Spezialk. V. Preussen*, Berlin, 6: 112-172.

Quayle W. J. & Collins J. S. H., 1981 - New Eocene crabs from the Hampshire Basin. *Palaeontology*, London, 24: 733-758.

Rathbun M. J., 1930 - Fossil Decapod crustaceans from Mexico. *Proc. U. S. nat. Mus.*, Washington, 78: 1-10.

Ristori G., 1886 - I Crostacei Brachiuri e Anomuri del Pliocene italiano. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, Roma, 5: 93-130.

Ristori G., 1888 - Alcuni Crostacei del Miocene medio italiano. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat.*, Pisa, 9: 212-219.

Ristori G., 1889 - I Crostacei Piemontesi del Miocene inferiore. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, Roma, 11: 3-18.

Ross A. & Scolaro R. J., 1964 - A new crab from the Eocene of Florida. *Quarterly J. Florida Acad. of Sci.*, Gainesville, 27 (2): 99-106.

Schweitzer C. E. & Boyko C. B., 2000 - First report of the genus *Lophomastix* Benedict, 1904 (Crustacea: Decapoda: Albuneidae) in the fossil record and a reppraisal of status of *Blepharipoda brucei* Rathbun, 1926. *J. Paleont.*, Lawrence, 74 (4): 631-635.

Schweitzer C. E. & Feldmann R. M., 2000 - New species of calappid crabs from Western North America and reconsideration of the Calappidae sensu lato. *J. Paleont.*, Lawrence, 74 (2): 230-246.

Sismonda E., 1846 - Descrizione dei Pesci e Crostacei fossili nel Piemonte. *Mem. Accad. Torino*, Torino, (1849), 10 (2).

Sismonda E., 1861 - Appendice alla descrizione dei Pesci e Crostacei fossili del Piemonte. *Mem. Accad. Torino*, Torino, 19 (2).

Stenzel H. B., 1934 - Decapod crustaceans from the middle Eocene of Texas. *J. Paleont.*, Lawrence, 8 (1): 38-56.

Van Straelen V., 1923 - Description de Crustacés décapodes nouveaux des terrains tertiaires de Borneo. *Proc. Sect. Sci. Kon. Akad. Van Wet. Amsterdam*, Amsterdam, 26 (5-6): 489-492.

Van Straelen V., 1933 - Sur des crustacés décapodes de l'Éocène supérieur de l'Île Bonaire. *Bull. Mus. r. Hist. nat. Belgique*, Bruxelles, 9 (23): 1-4.

Vega F. J., Cosma T., Coutiño M. A., Feldmann R. M., Nyborg T. G., Schweitzer C. E. & Waugh D. A., 2001 - New Middle Eocene decapods (Crustacea) from Chiapas, México. *J. Paleont.*, Lawrence, 75 (5): 929-946.

Vicariotto M., 1997 - Nuovo contributo alla conoscenza dei crostacei fossili della cava "Boschetto" di Nogarole Vicentino (Vicenza, Nord Italia). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. civ. "G. Zannato"*, Montecchio Maggiore (Vicenza), 1997: 27-30.

Ricevuto: 10 aprile 2003
Approvato: 28 aprile 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (II): 197-209, Dicembre 2003

Simona Guioli* & Giuseppe Brambilla**

La "fauna nana" (Brachiopoda e Mollusca) di San Colombano al Lambro (Lombardia - Italia NO): revisione e nuova interpretazione della Collezione Patrini

Riassunto - E' stato completato e aggiornato il collocamento sistematico dei 997 esemplari (28 Brachiopoda, 353 Bivalvia e 616 Gastropoda), per un totale di 138 *taxa* (1 Brachiopoda, 51 Bivalvia e 86 Gastropoda), costituenti la Collezione Patrini, depositata presso il Museo del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pavia. Questa raccolta, nota come "fauna nana del Colle di San Colombano", è stata solo parzialmente pubblicata nel 1930 dal Patrini stesso (65 specie, di cui 1 Brachiopoda, 26 Bivalvia e 38 Gastropoda). Nel presente lavoro, grazie al confronto morfologico-dimensionale effettuato tra gli individui fossili e gli attuali cospecifici del Mediterraneo, vengono confermate le piccole dimensioni dei primi, ma è anche possibile confutare quelle condizioni ambientali inadatte alla vita, che Patrini riteneva fossero la causa del nanismo. I risultati indicano, infatti, che le piccole dimensioni possono essere correlate più semplicemente alla giovane età degli individui o alle ridotte dimensioni di esemplari che, seppur adulti, appartengono a specie particolarmente piccole.

Parole chiave: molluschi, brachiopodi, paleoambiente, Plio-Pleistocene, Lombardia.

Abstract - The "dwarf fauna" (Brachiopoda and Mollusca) of San Colombano al Lambro (Lombardy – NW Italy): revision and new interpretation of the Patrini Collection.

The identification of the 997 specimens of the Patrini Collection, housed in the Museo del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pavia, is here completed and updated. The collection includes 28 brachiopods, 353 bivalvs and 616 gastropods, consisting of 138 *taxa* (1 Brachiopoda, 51 Bivalvia and 86 Gastropoda). A catalogue of this collection, called "dwarf fauna of the Colle di San Colombano", was partially published in 1930 by Patrini (65 species: 1 Brachiopoda, 26 Bivalvia and 38 Gastropoda). A morphological and dimensional comparison is attempted between fossil and living conspecifics from the Mediterranean sea. This comparison shows that fossils are smaller in size, but does not confirm that the environmental conditions were unsuitable, as supposed by Patrini to explain the small size of the specimens. The fossil specimens might actually represent juveniles or small-sized adults.

Key-words: molluscs, brachiopods, paleoenvironment, Plio-Pleistocene, Lombardy.

*Civico Museo di Scienze Naturali, Via Gramsci 1, 27058 Voghera (PV), Italia, e-mail: guioli@unipv.it
**Dipartimento Scienze della Terra, Università degli Studi, Via Ferrata 1, 27100 Pavia, Italia, e-mail: brams@libero.it

Introduzione

Nel 1930 Plinio Patrini, professore presso l'Università di Pavia, rendeva pubblici i risultati di un suo studio sulla malacofauna "pliocenica" presente in alcuni livelli sabbiosi e argillosi affioranti in varie località del Colle di San Colombano al Lambro, noto rilievo posto al centro della Pianura Padana, tra le province di Milano e Pavia.

La Collezione Patrini comprendeva la donazione di Virgilio Caccia (1929) e materiale rinvenuto da Patrini stesso. Per la raccolta dei campioni egli si era avvalso del lavaggio e della setacciatura dei sedimenti marini più superficiali, metodo che gli aveva consentito di ottenere quegli esemplari che, per le loro piccole dimensioni, ai suoi tempi spesso sfuggivano all'indagine sistematica. La constatazione che molti di tali individui appartenevano effettivamente a specie non ancora indicate tra quelle presenti a San Colombano (nel 1929, per i soli molluschi, Caccia aveva già enumerato 256 *taxa*), lo portò a pubblicare un elenco di 65 specie (1 Brachiopoda, 26 Bivalvia e 38 Gastropoda), di cui 35 risultavano nuove per la località. Non limitandosi al solo aspetto sistematico, Patrini si interrogò sulla causa delle piccole o piccolissime dimensioni riscontrate negli esemplari da lui collezionati, dimenticando stranamente le indicazioni da lui stesso fornite sul metodo di raccolta adottato, che implicava la selezione delle specie di dimensioni più piccole. Patrini spiegò così questa «*nanità*» come dovuta a condizioni ambientali inadatte alla vita "*per il proliferare di grande flora algologica*», che avrebbe sottratto ossigeno ai molluschi impedendo loro un regolare sviluppo. Questa sua interpretazione indurrebbe però ad ammettere l'esistenza di uno o più episodi sfavorevoli alla vita marina nel passato geologico del Colle: è infatti presumibile che il materiale raccolto da Patrini provenisse da livelli stratigrafici diversi, fatto di cui egli non sembra aver tenuto conto. Patrini del resto non fornì indicazioni precise circa la provenienza stratigrafica del materiale da lui raccolto; anche per il materiale donatogli dal Caccia non erano segnalate nè l'esatta collocazione stratigrafica, nè l'ubicazione dei siti. Di fatto, a seguito della pubblicazione di Patrini (1930), San Colombano è stata considerata una località dalla fauna fossile nana.

Con l'intento di verificare le asserzioni di Patrini, abbiamo riesaminato il materiale originale da lui studiato, confrontandolo con i dati da noi raccolti in questi ultimi anni. I risultati ottenuti sembrerebbero confutare le spiegazioni a suo tempo addotte per giustificare la presenza, nel territorio di San Colombano, di una fauna plio-pleistocenica composta da individui caratterizzati da nanismo.

Materiali e metodi

La Collezione Patrini, attualmente depositata presso il Museo del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pavia, è costituita complessivamente da 997 esemplari (28 Brachiopoda, 353 Bivalvia e 616 Gastropoda) che, per le loro dimensioni millimetriche, sono conservati in 215 provette di vetro chiuse da tappi di sughero. In particolare, gli individui figurati da Patrini (1930), rappresentati da 21 gasteropodi e 10 lamellibranchi, sono contenuti in 31 provette ancora montate sui supporti originali in legno predisposti per l'esposizione museale (Fig. 1). Il materiale si presenta in buono stato di conservazione e privo di sedimento, salvo per qualche esemplare in parte incrostato. Della sua provenienza si sa solamente quello che indica Patrini stesso, quando scrive: «*Il ricco materiale malacologico (...) venne in buona parte raccolto dal Cav. Virgilio Caccia di S. Colombano (...).*

Il resto dei fossili mi risultò dal lavaggio di campioni prelevati personalmente (...) dalle argille azzurrognole compatte, superiori al banco di conglomerato madreporico incontrato a m. 10,40 di profondità nel pozzo eseguito nel cortile della villa dell'avv. Pelosi in S. Colombano: dalle argille sottostanti al terreno rimaneggiato dalle colture agricole a m. 4 di profondità del pozzo della Fabbrica di solfuro di carbonio, sul fianco meridionale del colle: dalle sabbie grigiastre quarzoso-micacee dei pozzi d'acqua salata delle Gerrette e da campioni di argille prelevati durante scassi profondi per il rinnovo delle viti, presso la Colada. (...) I fossili sono piccoli bivalvi e gasteropodi,(...) foraminiferi, chele di crostacei, piccole serpule, frammenti di coralli, radioli di echinidi e (...) piccoli individui di Ditrupa incurva*».*

Fig. 1 - Una delle tavolette originali esposte, un tempo, nel vecchio Museo di Geologia dell'Università di Pavia e dedicate alla Collezione Patrini.
Fig. 1 - One of the original tablets exposed at the old Geological Museum of Pavia University and dedicated to the Patrini Collection.

Come si può notare, il materiale proviene da diverse località, individuabili oggi solamente sulla mappa fornita da Caccia (1929) (Fig. 2), non essendo più riportate dalla cartografia più recente. Anche i livelli di raccolta non sono più visibili e, molto probabilmente, sono collocabili al di sopra del "banco madreporico", che rappresenta la base della serie plio-pleistocenica del Colle [F°59-Pavia e F° 60-Piacenza della Carta Geologica d'Italia 1:100.000 e rispettive Note Illustrative (Boni, 1967; Anfossi *et al.*, 1971)].

Per quanto riguarda l'aspetto sistematico, Patrini (1930) elenca 65 specie (1 Brachiopoda, 26 Bivalvia e 38 Gastropoda), sottolineando di avere aumentato il numero delle forme conosciute per San Colombano di 35 nuove unità. Nella Collezione risulta in realtà essere presente molto più materiale classificato di quello da lui pubblicato, oltre ad ulteriori 17 provette che contengono gasteropodi senza

Fig. 2 - Il Colle di San Colombano al Lambro (scala 1:25.000 - rielaborazione da Caccia, 1929).
Fig. 2 - The Colle di San Colombano al Lambro (1:25.000 scale - rielaboration from Caccia, 1929).

determinazione alcuna. Alla nostra revisione sistematica i *taxa* sono risultati ancora più numerosi, più del doppio di quelli elencati da Patrini, per un totale di 138 *taxa*, (1 Brachiopoda, 51 Bivalvia ed 86 Gastropoda), verificati con confronto bibliografico[1], di cui viene fornito l'elenco sistematico in Tab. 1.

Tab. 1 - Elenco sistematico aggiornato della Collezione Patrini (con confronto dimensione fossili/attuali per le entità ancora viventi). Nella colonna "Patrini 1930" è riportata la dicitura dei cartellini originali. Fossili = riferimento agli esemplari della Collezione esaminata; attuali = massime altezze rilevate in letteratura; fram. = frammento; imp = impronta; n.c. = non classificato; pubblicate = illustrate nelle tavole nel lavoro di Patrini (1930).
Tab. 1 - Systematic updated list of the Patrini Collection (with a dimensional comparison fossil/living organisms). In "Patrini 1930" column is reported the original specimen labelling. Fossili = fossils of Patrini's collection; attuali = greatest known height; fram. = fragment; imp. = impression; n.c. = not classified; pubblicate = illustrated in Patrini (1930).

Revisione	**Altezza in mm**		**Patrini 1930**	
	Fossili	**attuali**	**Denominazioni originali**	**pubblicate**
BRACHIOPODA				
Megathiris decollata (Chemn)	6	\	*Argiope decollata* Chm.	
MOLLUSCA GASTROPODA				
Acmaea (Tectura) virginea (Müller)	3	4	n.c.	

[1] Brocchi, 1843; Bellardi, 1872-1888; Sacco, 1897-1902; Cerulli Irelli, 1908-1916; Porro & Anelli, 1928; Ruggeri, 1957; Nordsieck, 1969-1970; Abbot, 1974; Malatesta, 1974; Parenzan, 1976; Pinna & Spezia, 1978; Anfossi & Brambilla, 1980; Ferrero *et al.*, 1981a; Ferrero *et al.*, 1981b; Brambilla *et al.*, 1988; Cavallo & Repetto, 1992; Sabelli *et al.*, 1992; Giannuzzi Savelli *et al.*, 1996-1997-1999-2001.

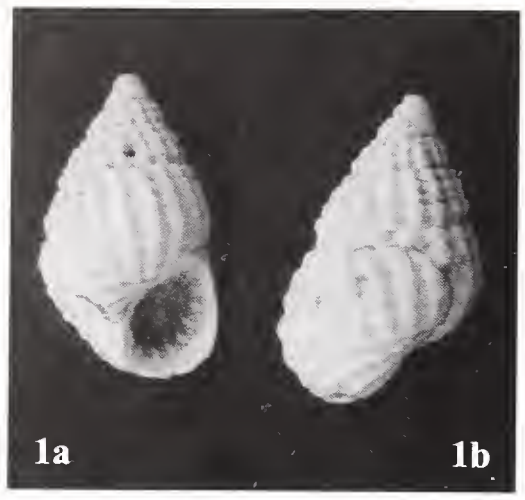
Cocculina sp.	2	5	n.c.	
Diodora italica (Defrance)	6	50	*Fissurella italica* Defr.	
Emarginula octaviana Coen	5	4	*Emarginula clathraeformis* Eich.	
Emarginula rosea Bell T.	18	10	*Emarginula fissura* (L.)	
Clanculus (C.) corallinus (Gmelin)	9	11	*Clanculus corallinus* (Gmel.)	
Calliostoma (C.) conulus (Linneo)	7	23	*Calliostoma conulum* (L.)	*
Calliostoma laugieri (Payraudeau)	12	18	*Trochus crenulatus* (Br.)	
Gibbula (Colliculus) adansonii (Payraudeau)	8	12	*Gibbula magus* *Clanculus jusseui*	
Clelandella miliaris (Brocchi)	11	13	*Calliostoma miliare* *Trochus miliaris* Br.	
Jujubinus striatus (Linneo)	9	10	*Trochus crenulatus* Br. *Calliostoma striatus* L.	
Tricolia cfr. *miniata* (Monterosato)	4	3	*Rissoa monodonta* Br.	
Tricollia pullus (Linneo)	7	10	*Phasianella pullus* L.	*
Cerithium cfr. *vulgatum* Brughière	8	70	n.c.	
Bittium deshayesi Cerulli	8	\	*Bittium deshayesi*	*
Bittium reticulatum (Da Costa)	7	15	*Bittium reticulatum* var. *conica* *Cerithium scabrum* Olivi *Triphoris perversa* Linne *Cerithiopsis tubercularis* *Bittium reticulatum* Costa *Bittium paludosum*	*
Turritella (T.) tricarinata (Brocchi)	10	\	*Turritella tricarinata* Br. n.c.	
Turritella turbona Monterosato	imp.	50	*Turritella triplicata* Broc.	
Rissoa monodonta Philippi	5	6	*Lacuna basterotina* Bronn	
Rissoa sulzeriana (Risso)	5	\	*Rissoa cancellata* *Rissoa lachesis* Bast. *Hydrobia escoffierae* Tour.	
Rissoa ventricosa Desmarest	6	8	*Rissoa ventricosa*	
Alvania (A.) beani (Hanley in Thorpe)	3	5	*Rissoa punctura* *Alvania puntura*	
Alvania (A.) cancellata (Da Costa)	5	5	*Rissoa cancellata* *Acinopsis cancellata*	*
Alvania (A.) cimex (Linneo)	4	6	*Rissoa cimex* L. *Alvania cimex*	*
Alvania (A.) cimicoides (Forbes)	3	5	*Rissoa cancellata*	
Alvania (A.) lactea (Michaud)	7	5	*Rissoa reticulata* Mont.	
Alvania (A.) testae (Aradas e Maggiore)	6	3	*Terebra retusa*	
Pusillina incospicua (Alder)	3	2	*Odostoma?*	
Pusillina lineolata (Michaud)	3	6	*Rissoa angelica*	
Rissoina pusilla (Brocchi)	5	\	n.c.	
Barleeia unifasciata (Montagu)	4	3	*Nassa serraticosta*	
Aphorrais pespelecani (Linneo)	fram.	50	*Turritella subangulata* Br.	
Calyptraea chinensis (Linneo)	7	20	*Calyptraea chinensis* L.	
Capulus ungaricus (Linneo)	5	58	*Capulus hungaricus* L. *Brocchia laevis*	
Xenophora crispa (Koenig)	4	33	*Xenophora crispa* (Koenig)	
Petaloconchus (Macrophragma) glomeratus (Linneo)	2	10	*Vermetus intortus*	
Vermetus sp. (su *Ditrupa)*	fram.	\	n.c.	
Erato voluta (Montagu)	5	10	*Erato laevis* Don.	
Natica (Naticarius) tigrina (Defrance)	5	\	*Natica helicina* Broc.	
Natica sp.	fram.	\	*Natica* sp.	
Euspira macilenta (Philippi)	5	31	*Naticina fusca*	
Euspira nitida (Donovan)	5	15	*Natica helicina* Broc.	
Neverita (N.) josephinia Risso	5	40	*Natica josephina* Risso	
Monophorus perversus (Linneo)	8	25	*Triphora perversa* L.	*
Cerithiopsis tubercularis (Montagu)	7	7	*Cerithiopsis tubercularis*	*
Epitonium commune (Lamarck)	4,5	40	*Scalaria comunis* Lamk	
Eulima glabra (Da Costa)	5	10	*Eulima subulata* Don.	

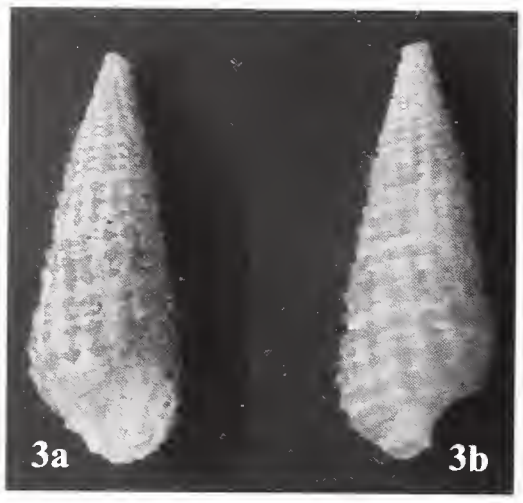
Ocinebrina scalaris (Brocchi)	8	\	*Murex exiguus* Dey.	
Coralliophila bracteata (Brocchi)	7	\	*Murex scalaris* *Murex imbricatus*	
Fusinus lamellosus (Borson)	16	\	n.c.	
Nassarius (N.) cabrierensis (Fontainnes)	5	\	*Nassa semistriata*	
Nassarius (Gussonea) semistriatus (Brocchi)	8	25	*Nassa semistriata* n.c.	
Nassarius (Hima) angulatus (Brocchi)	5	\	*Nassa serraticosta* Bron.	
Nassarius (Hima) catulloi (Bellardi)	3	\	*Murex imbricatus* Broc.	
Nassarius (Hima) incrassatus (Stroem)	6	14	*Nassa asperula* Br.	
Nassarius (Hima) serraticosta (Bronn)	8	\	*Nassa serraticosta* Bronn n.c.	
Nassarius (Hima) verrucosus (Brocchi)	6	\	*Nassa angulata* Br. *Nassa italica* May	
Nassarius (Telasco) inequalis (Bellardi)	5	\	*Nassa italica* May.	
Nassarius (Telasco) turbinellus (Brocchi)	8	\	*Nassa turbinella*	
Nassarius (Uzita) cfr. *bugellensis* (Bellardi)	6	\	*Nassa semirugosa* Bell. *Nassa ventricosa* Grat.	
Vexillum (Pusia) ebenus (Lamarck)	11	30	n.c.	
Anachis (Costoanachis) harpula (Michelotti)	7	10	*Raphitoma attenuata* Montagu	
Mangelia attenuata (Montagu)	8	15	*Raphitoma attenuata* Montagu	*
Mangelia scabriuscola (Brugnoneli)	5	25	*Raphitoma hispidula* Jan	
Haedropleura septangularis (Montagu)	6	14	*Pleurotoma submarginata*	
Cerodrillia (C.) sigmoidea (Bronn)	13	\	*Pleurotoma submarginata*	
Microlumna olivoidea (Cantraine)	6	8	*Aphanistoma gracilis* D'Anc.	
Stenodrillia crispata (Jan)	15	\	*Phasianella pulla* L.	
Stenodrillia obtusangula (Brocchi)	8	\	*Pleurotoma obtusangola* Br.	
Mathilda cochlaeformis Brugnone	fram.	12	*Mathilda brochii* Semp.	
Chrysallida indistincta (Montagu)	4	2,5	*Turbonilla gracilis* Broc.	*
Odostomia (Liostomia) clavulus (Loven)	4	2	*Acicula*?	
Odostomia (Megastomia) conoidea (Brocchi)	4	6	*Columbella nassoides* Br. *Odostomia conoideum* Br.	
Turbonilla delicata Monterosato	5	5	*Turbonilla gracilis* Broc.	
Turbonilla striatula (Linneo)	3	9	*Parthenina indistincta*	
Acteon semistriatus (Férussac)	4	\	*Bulla striata* Brug.	
Cylichnina umbilicata (Montagu)	7	4	*Bulla convuluta* Broc. n.c. *Bullinella umbilicata*	*
Ringicula buccinea (Brocchi)	5	5	*Ringicula buccinea* Desh. *Ringicula buccinea* Ren.	
Ringicula ventricosa (Sowerby)	5	\	*Ringicula ventricosa* n.c.	*
Bullinella subovularis (Sacco)	7	\	*Bulla ovulata* Lamk n.c.	
Roxania utriculus (Brocchi)	\	\	*Bulla striata* Brug.	
Viviparus ater (De Cristofori e Jan)	7	45	*Natica?ringio* Forb.	
MOLLUSCA BIVALVA				
Nucula nitidosa Winckworth	6	10	*Nucula sulcata* Brn *Nucula nucleus* Lin.	
Nucula nucleus (Linneo)	8	11	*Nucula sulcata* Brn	
Nucula sulcata Bronn	3,5	17	*Nucula sulcata* Brn	*
Nuculana (Lembulus) pella (Linneo)	3	15	*Leda pella* Lin.	
Nuculana (Jupiteria) bonellii (Bellardi)	3	\	*Leda fragilis* Chem	
Nuculana (Jupiteria) commutata (Philippi)	6,5	8	*Leda fragilis* Chem var. *lamellosa* Seg. e var. *consangiunea* Bell.	*
Yoldia nitida (Brocchi)	5	\	*Leda fragilis* Chem	
Arca tetragona Poli	7	30	*Arca tetragona* Poli	
Barbatia (B.) barbata (Linneo)	10	60	*Arca (Fossularca) lactea* L. *Arca (Barbatia) barbata* (L.)	
Anadara diluvii (Lamarck)	8,5	50	*Arca (Anadara) diluvii* Lk.	

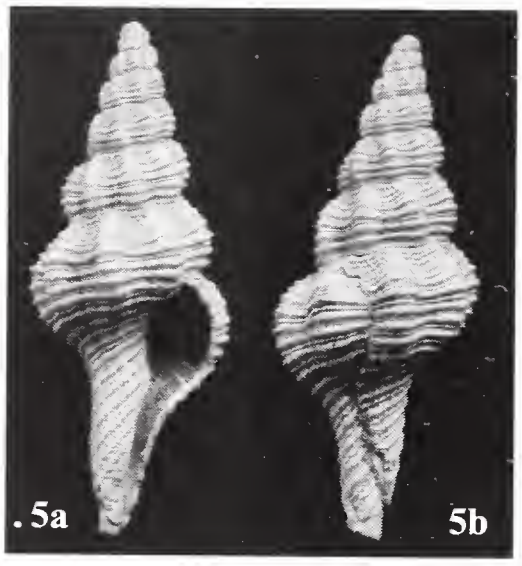
Bathyarca altavillensis Seguenza	3	\	*Arca (Bathyarca) altavillensis* Seg.	*
Striarca lactea (Linneo)	5	20	*Arca (Fossularca) lactea* L.	*
Limopsis aurita (Brocchi)	11	13	*Limopsis aurita* (Br.)	
Limopsis minuta (Philippi)	5	12	*Limopsis aurita* (Br.)	
Glycymeris glycymeris (Linneo)	10.5	60	*Pectunculus insubricus* Br.	
Glycymeris insubrica (Brocchi)	8.5	60	*Pectunculus (Axinea) insubricus* Br	
Mytilaster lineatus (Gmelin)	4	20	*Mytilus (Mytilaster) lineatus* Lk.	*
Aequipecten (A.) opercularis (Linneo)	5	90	*Chlamys (Aequipecten) opercularis* Lk.	
Chlamys (C.) varia (Linneo)	16	65	*Pecten pusio* (Penn.)	
Amusium cristatum (Bronn)	12	\	n.c.	
Anomia ephippium Linneo	6	60	*Anomia ephippium* L.	*
Pododesmus (Monia) cfr. *aculeatus* (Müller)	3	15	n.c.	
Pododesmus (Monia) patelliformis (Linneo)	5	40	*Anomia sp.*	
Lima (L.) lima (Linneo)	10	50	*Lima squamosa* Lin	
Ostrea edulis Linneo	8	100	*Anomia sp.*	
Lucinella divaricata (Linneo)	4	13	*Lucina borealis* *Lucina ornata* Agass.	
Gonimyrtea meneghinii (De Stefani e Pantanelli)	4	\	*Lucina borealis*	
Astarte fusca (Poli)	8	24	*Astarte fusca* (Poli)	
Acanthocardia (A.) echinata (Linneo)	4	60	n.c.	
Parvicardium exiguum (Gmelin)	4.5	14	*Cardium hirsutum* Bron. *Cardium (Parvicardium) papillosum* (Poli)	*
Parvicardium minimum (Philippi)	4.5	6.6	*Cardium papillosum* (Poli) *Cardium (Parvicardium) minimum* Phil.	*
Plagiocardium (Papillocardium) papillosum (Poli)	4	16	*Cardium minimum* Phil. *Cardium papillosum* Poli	
Nemocardium cyprium (Brocchi)	5	\	*Cardium (Laevicardium) cyprium* Poli	*
Laevicardium subturgidum millasiense (Fontainnes)	8	\	*Laevicardium oblongum* Chem. *Cardium (Laevicardium) norvegicum* Spleng.	
Spisula subtruncata (Da Costa)	6.5	30	*Mactra (Spisula) subtruncata*	
Tellina (Moerella) donacina Linneo	3	25	*Tellina donacina* Lin.	
Tellina (Peronidia) nitida (Poli)	3	50	*Tellina donacina* Lin.	
Donax (D.) minutus (Bronn)	3	\	*Donax intermedia* Horn.	
Abra (A.) prismatica (Montagu)	4	19	*Tellina pulchella* Lam.	
Abra (A.) segmentum (Rècluz)	5	16	*Syndosmia alba* Wood	
Abra (Syndosmya) alba (Wood)	6	26	*Syndosmia alba* Wood	*
Abra (Syndosmya) longicallus (Scacchi)	6	20	*Syndosmia alba* Wood	
Coralliophaga lithophagella (Lamarck)	5	26	*Cypricardia coralliophaga* Gmel.	
Venus ((Circomphalus) foliaceolamellosa (Dillwyn)	4.5	40	*Venus scalaris* Bron. *Venus fasciata*	
Chamelea gallina (Linneo)	6.5	35	*Venus gallina* Lin.	
Timoclea ovata (Pennant)	8	20	*Cardium hirsutum* Bron. *Venus (Timoclea) ovata*	
Gouldia minima (Montagu)	6.5	13	*Lucina (Dentilucina) borealis* L. *Gouldia minima* Mtg.	
Dosinia (D.) lupinus (Linneo)	4.5	30	n.c.	
Pitar rudis (Poli)	7.5	30	*Meretrix (Pitar) rudis* Poli n.c.	
Corbula (Varicorbula) gibba (Olivi)	7	16	*Diplodonta* sp. *Corbula gibba* Olivi	
Hiatella rugosa (Linneo)	5.5	30	*Saxicava artica* L.	

Discussione dei risultati

Il nuovo elenco, pur essendo ben più esteso di quello redatto da Patrini (Tab. 1), mostra che delle 65 specie pubblicate dall'Autore ne risultano confermate solamente 50, cioè circa il 77%. Non sono stati riconosciuti 4 *taxa* di bivalvi, così riportati sui







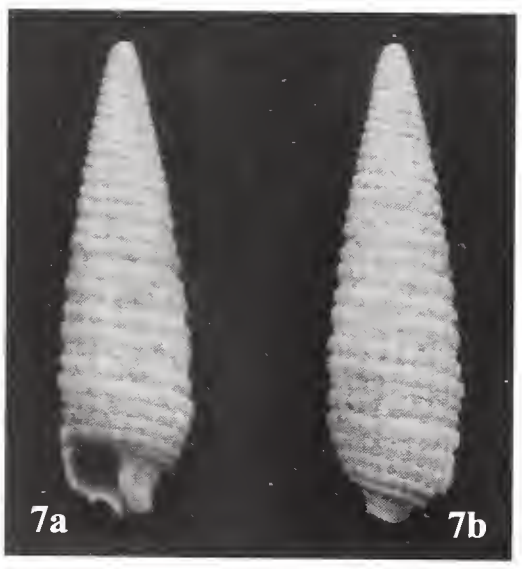
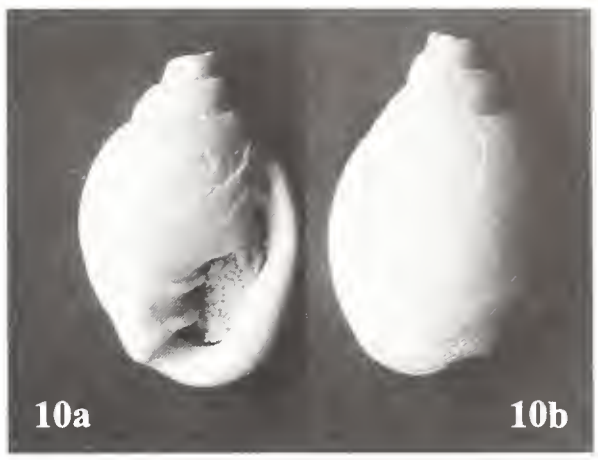
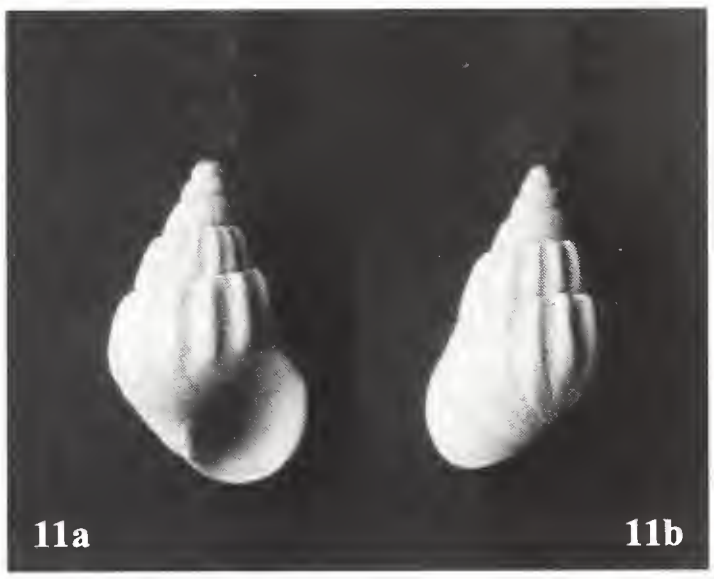
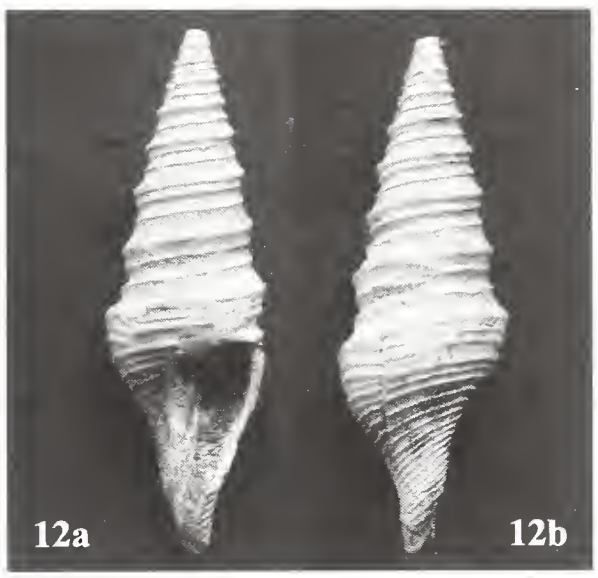


Fig. 3 - 1 a, b: *Alvania (A.) cimex* (Linneo) (x 7); 2 a, b: *Alvania (A.) lactea* (Michaud) (x 3); 3 a, b: *Bittium reticulatum* (Da Costa) (x 4); 4 a, b: *Erato voluta* (Montagu) (x 5,7); 5 a, b: *Fusinus lamellosus* (Borson) (x 2,6); 6 a, b: *Headropleura septangularis* (Montagu) (x 3); 7 a, b: *Monophorus perversus* (Linneo) (x 5,5); 8 a, b: *Nassarius (N.) cabrierensis* (Fontainnes) (x 2,3).







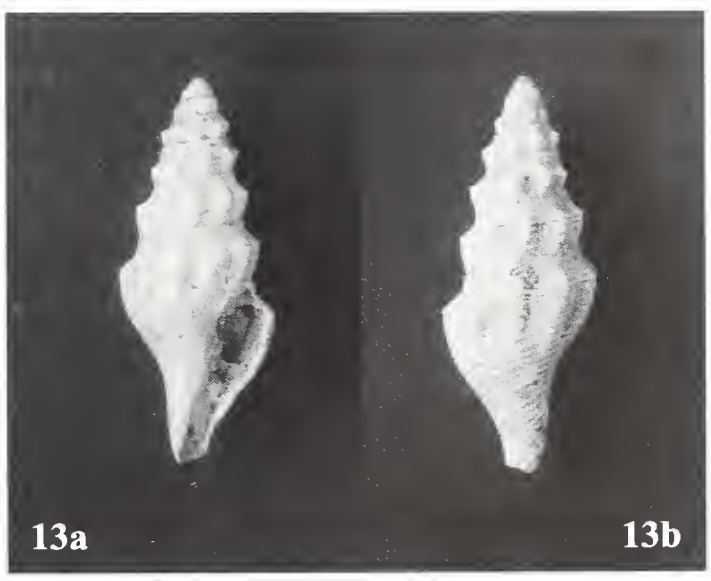


Fig. 4 - 9 a, b: *Natica (Naticarius) tigrina* (Defrance) (x 5,7); 10 a, b: *Ringicula buccinea* (Brocchi) (x 6,8); 11 a, b: *Rissoa sulzeriana* (Risso) (x 6,4); 12 a, b: *Stenodrillia crispata* (Jan) (x2,6); 13 a, b: *Stenodrillia obtusangola* (Brocchi) (x 2); 14 a, b:*Tricollia pullus* (Linneo) (x 7,5).

cartellini originali: *Lucina borealis* Linn., *Cardium norvegicum* Spleng., *Venus fasciata* Da Costa e *Saxicava arctica* Linn., perché il materiale contenuto nelle provette così etichettate è stato da noi rideterminato come *Gouldia minima* Montagu, *Laevicardium subturgidum millasiense* (Fontannes), *Venus nux* (Gmelin) e *Hiatella rugosa* (Linneo). Analogo problema si è registrato per 11 *taxa* di gasteropodi: *Emarginula fissura* (Linnè), *Gibbula magus* L., *Rissoa punctura* Mtg, *Bittium paludosum* B.D.D., *Vermetus intortus* Lamk., *Natica helicina* Br., *Natica? Ringio* Forb., *Murex imbricatus* Br., *Nassa italica* May., *Raphitoma hispidula* Jan e *Raphitoma submarginata* Br., che sono stati rideterminati rispettivamente come: *Emarginula rosea* Bell T., *Gibbula adansonii* (Payraudeau), *Alvania beani* (Hanley in Thorpe), *Bittium reticulatum* Da Costa, *Petaloconchus glomeratus* (Linneo), *Euspira nitida* Donovan, *Viviparus ater* (De Cristofori & Jan), *Coralliophila bracteata* (Brocchi), *Nassarius inaequalis* (Bellardi), *Mangelia scabriuscola* (Brugnone) e *Cerodrillia sigmoidea* (Bronn). Ad ogni modo, la mancanza delle suddette 15 specie non ci sembra poter influenzare le conclusioni della nostra ricerca, i cui dati ora si basano su 138 *taxa*, oltre il doppio di quelli individuati nel 1930.

Il valore percentuale relativamente basso delle riconferme non deve però meravigliare. Patrini stesso, nel suo lavoro, parlava di alcuni esemplari la cui collocazione sistematica gli era parsa dubbia e pertanto, per la loro identificazione, aveva chiesto l'aiuto di altri paleontologi, riscontrando evidentemente, per un certo numero di individui, particolari difficoltà.

Per meglio interpretare il significato dimensionale degli esemplari fossili, abbiamo raccolto dalla letteratura malacologica (Stolfa Zucchi, 1970, 1972-73; Nordsieck, 1970; Parenzan, 1976; Giannuzzi Savelli *et al.*, 1996, 1997, 1999, 2001) i valori relativi alla massima altezza riportata per le specie tuttora viventi nel Mediterraneo. Per un centinaio di *taxa* abbiamo potuto disporre così di valori che sono stati comparati con quelli delle specie corrispondenti della Collezione Patrini; i rimanenti *taxa* corrispondono a specie estinte (37) o ad individui da noi riconosciuti solamente a livello sopraspecifico (2). Il confronto tra il numero dei *taxa* fossili ed attuali evidenzia che la maggioranza delle specie di San Colombano (84%) è rappresentata da esemplari più piccoli di quelli viventi, come segnalato correttamente da Patrini. Poche sono le eccezioni, solo 9 ed esclusivamente tra i gasteropodi: *Emarginula octaviana* Coen, *Tricolia* cfr. *miniata* (Monterosato), *Alvania lactea* (Michaud), *Alvania testae* (Aradas & Maggiore), *Pusillina incospicua* (Alder), *Barleeia unifasciata* (Montagu), *Crysallida indistincta* (Montagu), *Odostomia clavulus* (Loven) e *Cylichnina umbilicata* (Montagu). Di questi *taxa*, gli individui fossili di San Colombano presentano dimensioni anche doppie rispetto a quelle segnalate per gli esemplari attualmente viventi. Esistono inoltre, sempre tra i gasteropodi, sei specie i cui individui presentano praticamente le stesse dimensioni degli attuali, quindi anch'essi, come i precedenti nove, non possono testimoniare alcun fenomeno di nanismo. In totale 15 dei *taxa* (15 su 138) contrastano l'ipotesi del Patrini di trovarsi in presenza di una fauna fossile nana. A questo punto però, bisogna evidenziare che, di queste 15 specie di maggiori o uguali dimensioni, l'Autore suddetto ne aveva pubblicata solamente una (*Cylichnina umbilicata*), dunque tali specie non potevano influenzare le sue conclusioni. D'altra parte Patrini non si accorse che uno dei quattro esemplari di *Cylichnina umbilicata* da lui trovati era più grande di quelli che la letteratura riporta per gli attuali (7 mm), fatto che non collimava con il presunto nanismo della fauna di San Colombano.

Per chiarire i motivi delle maggiori dimensioni degli esemplari appartenenti alle nove specie succitate non sembrano esistere facili spiegazioni, salvo quella che

nel passato le loro dimensioni fossero diverse e veramente maggiori rispetto al presente o che le caratteristiche ambientali fossero particolarmente favorevoli per queste specie. Per tutte le restanti specie, che mostrano dimensioni ridotte rispetto a quelle riscontrate negli individui attualmente viventi, sono opportune alcune considerazioni. I lamellibranchi fossili, per esempio, sono molto più piccoli di quelli attuali, ma hanno anche tutti pochissime strie di accrescimento; fatto che, dimostrando la loro giovanissima età, automaticamente ne giustificherebbe le ridotte dimensioni. Per quanto riguarda i gasteropodi, invece, solo pochi hanno dimensioni nettamente inferiori rispetto agli attuali; come ad esempio *Cerithium vulgatum* Bruguière, *Bittium reticulatum* (Da Costa), *Capulus ungaricus* (Linneo), *Calyptraea chinensis* (Linneo). Comunque la quasi totalità delle forme è rappresentata da nicchi con protoconche ancora conservate e con pochissimi giri di teleoconca; pertanto risulta evidente, anche in questo caso, che si tratta soprattutto di esemplari molto giovani.

I molluschi fossili di San Colombano non sono però rappresentati solamente da quelli della Collezione Patrini, ma comprendono anche esemplari segnalati da altri autori (Caccia, 1929; Anfossi *et al.*, 1981). Pertanto, per l'interpretazione paleoambientale di questa località, occorre tenere conto di tutta la malacofauna nota, che comprende anche forme di grandi dimensioni, la cui esistenza era già stata riconosciuta da Patrini stesso. Infatti, quando egli spiega come ha ottenuto il suo materiale, cioè setacciando anche le sabbie contenute in fossili più grandi, riconosce automaticamente l'esistenza di questi ultimi, precisando che forme grandi erano presenti assieme a forme piccole, giovani o adulte che fossero. Si tratta di una situazione che si verifica praticamente in ogni giacimento fossilifero e che non indica affatto condizioni «*limitative*» per lo sviluppo della vita, come invece supposto da Patrini per San Colombano quando, nel tentativo di trovare una spiegazione, afferma testualmente che: «*(...) Diverse sono le ipotesi. Alcuni studiosi ammettono la mancanza di nutrimento, altri la troppa salinità, oppure la natura del fondo marino, ecc.; cause però insufficienti a spiegare in linea generale il fenomeno, giacché si osserva, ad esempio, che molti molluschi dei mari freddi, dove il nutrimento è povero* (!), *sono più grandi di quelle dei mari caldi (...). Se ora passiamo a considerare quale possa esser stata la causa determinante la nanità delle forme plioceniche del giacimento di San Colombano, dobbiamo credere che anche qui il fattore principale risiede nell'ambiente, e precisamente in un ambiente ricco di flora algologica. Lo Stoppani (...) espone la ipotesi molto verosimile che a San Colombano durante il Pliocene vi fosse un considerevole banco madreporico e che sul contorno venissero dalle onde portate conchiglie intere o frantumate che, ammucchiate oltre la madreporica parete, formavano un ammasso quale ci viene conservato dopo il sollevamento (...). Ipotesi questa, dell'esistenza di un grande banco corallino nel golfo padano, che sarebbe avvalorata dalla presenza nella nostra località dell'orizzonte madreporico a* Cladocora granulosa *Gold. della potenza di circa tre metri e da uno strato conglomeratico conchigliare molto compatto. Se ciò corrisponde a verità, a favore della nostra ipotesi sta il fatto che le costruzioni coralligene e madreporiche hanno sviluppo nei limiti batimetrici della zona delle laminarie e, parte delle coralline, quindi dove maggiormente ferve la vita delle alghe verdi (cloroficee) e brune (feoficee), e delle praterie a* Posidonia.*(...). Ciò premesso credo si possa concludere che anche la fauna nana pliocenica di San Colombano faccia parte di quella ricca popolazione che brulica sui fondi sabbiosi delle praterie a* Posidonia *dove alcuni animali trovano nell'alga*

non soltanto riparo ed appoggio, ma anche nutrimento, mentre numerosi molluschi carnivori sono attratti nella zona delle praterie dall'abbondante preda che qui vi si raduna. Nel nostro caso si potrebbe pensare ad un'altra circostanza e cioè all'influenza che possono aver esercitato sullo sviluppo della vita le probabili manifestazioni sapropelitiche di origine organogena dovute alle spoglie degli organismi morti che si accumulano sui fianchi dei banchi corallini. Manifestazioni che oggi sarebbero testimoniate dalla presenza, nelle immediate vicinanze del Colle di San Colombano, di acque salsoiodiche e di petrolio. Faccio infine presente che nel suo complesso l'intera fauna delle argille bluastre di San Colombano studiata dallo Stoppani [1858], *dal Sartorio* [1879-1880], *dall'Airaghi* [1897] *e riveduta dallo scrivente, presenta forme di medie dimensioni, mentre le grandi forme di* Ostrea, Mytilus, Pecten, *ecc., sono caratteristiche delle arenarie sabbiose grigio giallognole che costituiscono la parte superiore del Pliocene*».

Conclusioni

L'interpretazione paleoecologica del Patrini, forse non particolarmente felice, anche se in parte giustificabile dalle limitate conoscenze scientifiche di settanta anni fa, ci ha fornito lo spunto per esaminare una Collezione che quasi sembrava fosse andata "perduta", potendo trarre così le considerazioni che ci consentono di asserire che le dimensioni degli esemplari della Collezione Patrini possono anche essere effettivamente piccole, ma solo perché rappresentano individui giovani o adulti di specie di piccole dimensioni (micromolluschi), numericamente limitate e raccolte con una metodologia particolarmente selettiva sotto l'aspetto dimensionale.

Bibliografia

Abbot R.T., 1974 - American Seashells. *Van Nostrand Reinhold Co.*, New York, 1-663.

Airaghi C., 1897 - Il Colle di San Colombano e i suoi fossili. *Tip. Bollini,* Abbiategrasso (Milano), 1-20.

Anfossi G., Desio A., Gelati R., Laureti S., Petrucci F. & Venzo S., 1971 - Note illustrative della carta geologica d'Italia. F.° 60, Piacenza. *II° Ed., Serv. Geol. d'Italia*. Roma, 1- 38.

Anfossi G. & Brambilla G., 1980 - La fauna pleistocenica del colle di San Colombano al Lambro (Lombardia). 1- Lamellibranchi. *Atti Ist. Geol. Univ.* Pavia, 29: 49-68.

Anfossi G., Brambilla G. & Cantaluppi G., 1981 - Considerazioni paleoambientali sulle facies pleistoceniche a molluschi del Colle di San Colombano al Lambro (Lombardia). *Atti V° Conv. Soc. Mal. It.*, Salice Terme (PV) 9-11 maggio, 15-24.

Bellardi L., 1872-1888 - I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. *Mem. R. Accad. Sci.* Torino, 1-5: 1-1204.

Boni A., 1967 - Note illustrative della carta geologica d'Italia. F.° 59, Pavia. *II° Ed., Serv. Geol. d'Italia,* Roma, 1-68.

Brambilla G., Galli C. & Santi G., 1988 - La fauna pleistocenica del Colle di Castenedolo (Brescia, Italia sett.). Osservazioni cronologiche ed ambientali. *Natura Bresciana, Ann. Mus. civ. Sc. nat.*, Brescia, 35-62.

Brocchi G., 1843 - Conchigliologia fossile subappenninica. *Silvestri*, Milano, 1-432.

Caccia V., 1929 - Geo/storia del Colle di San Colombano al Lambro e di alcune altre zone tra l'Adda ed il Ticino, Stradella e Piacenza. *Tip. Cairo*, Codogno, 1-502.

Cavallo O. & Repetto G., 1992 - Conchiglie fossili del Roero, Ass. Amici Museo «F. Eusebio». *Mem. Ass. Nat. Piem.*, II: 1-251.

Cerulli Irelli S., 1908-1916 - Fauna malacologica mariana. *Palaeont. Ital.*, Pisa, XIII: 65-140; XIV: 1-63; XV: 125-213, XVI: 231-278, XVII: 229-275; XVIII: 141-170; XX: 183-277.

Ferrero Mortara E., Montefameglio L., Pavia G. & Tampieri R., 1981a - Catalogo dei tipi e degli esemplari figurati delle collezioni Bellardi e Sacco. *Museo Reg. Sc. Nat.,* Torino, I: 1-327.

Ferrero Mortara E., Montefameglio L., Novelli M., Opesso G., Pavia G. & Tampieri R., 1981b - Catalogo dei tipi e degli esemplari figurati delle collezioni Bellardi e Sacco. *Museo Reg. Sc. nat.,* Torino, II: 1-484.

Giannuzzi Savelli R., Pusateri F., Palmieri A. & Ebreo C., 1996 - Atlante delle Conchiglie marine del Mediterraneo. *Edizioni Evolver*, Roma, I: 1-125.

Giannuzzi Savelli R., Pusateri F., Palmieri A. & Ebreo C., 1997 - Atlante delle Conchiglie marine del Mediterraneo. *Edizioni Evolver*, Roma, II: 1-258.

Giannuzzi Savelli R., Pusateri F., Palmieri A. & Ebreo C., 1999 - Atlante delle Conchiglie marine del Mediterraneo. *Edizioni Evolver*, Roma, III: 1-127.

Giannuzzi Savelli R., Pusateri F., Palmieri A. & Ebreo C., 2001 - Atlante delle Conchiglie marine del Mediterraneo. *Edizioni Evolver*, Roma, VII: 1-246.

Malatesta A., 1974 - Malacofauna pliocenica umbra. *Mem. Serv. Geol. Ital.*, XIII: 1-498.

Nordsieck F., 1969 - Die europaischen Meeresmuscheln (Bivalvia) von Eismeer bis kapverden und Mittelmeer. *Fischer*, Stuttgart, 1-256.

Nordsieck F.. 1970 - Die europaischen Meere Gehauschnecken. *Fischer*. Stuttgart, 1-539.

Parenzan P., 1976 - Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo. *Bias Taras Ed.*, Taranto, I-II-III: 1-283.

Patrini P., 1930 - La fauna nana pliocenica del Colle di S. Colombano al Lambro. *Riv. It. Paleont.*, Milano, XXXVI (3-4): 33-44.

Pinna G. & Spezia L., 1978 - Catalogo dei tipi del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. I tipi dei gasteropodi fossili di Brocchi. *Atti Soc. it. Sc. nat. Museo civ. Stor. nat.*, Milano, 4: 125-180.

Porro C & Anelli M., 1928 - Il Colle di San Colombano al Lambro. *La Miniera Italiana,* Roma, 5: 145-148.

Ruggieri G., 1957 - Molluschi Pliocenici sopravvissuti nel Calabriano. *Atti Soc. Tosc. Sc. nat.,* Pisa, 64: 80-87.

Sabelli I. B., Giannuzzi Savelli R. & Bedulli D., 1992 - Catalogo annotato dei Molluschi marini del Mediterraneo. *Soc. It. Malac.,* 1-2: 31-781.

Sacco F., 1897-1902 - I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. *Mem. Regia Acc. Sc.,* Torino, 23-30: 1-2570.

Sartorio A., 1879-1880 - Il Colle di San Colombano e i suoi fossili. Studio geopaleontologico. *Cronache R. Liceo Forteguerri per gli anni 1877-1879*, Pistoia, 18-47.

Stolfa Zucchi M., 1970 - Gasteropodi recenti dell'Adriatico settentrionale tra Venezia e Trieste. *Mem. Mus. Trid. Sc. nat.,* Trento, 18: 1-104.

Stolfa Zucchi M., 1972-1973 - Lamellibranchi recenti dell'Adriatico settentrionale tra Venezia e Trieste. *Mem. Mus. Trid. Sc. Nat.,* Trento, 18: 1-104.

Stoppani A., 1859 - Rivista geologica della Lombardia. *Atti Soc. Geol. It.,* I (3): 190-280.

Ricevuto: 28 marzo 2003
Approvato: 12 maggio 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (II): 211-230, Dicembre 2003

Alessandro Boesi & Francesca Cardi

The variability of Tibetan *materia medica* and its identification criteria according to Tibetan practitioners: the case of Ladakh, India

Abstract - Throughout the vast area inhabited by Tibetan populations, the practice of Tibetan medicine is widely distributed. Although based on the same fundamental texts, Tibetan medicine is not always practised in the same way in every region. In fact, the medical knowledge is also passed down orally from generation to generation, favouring the development of different local traditions.

In the summer of 1996, the authors carried out an ethnobotanical survey in the region of Ladakh (Jammu & Kashmir, India), which belongs geographically to the Tibetan plateau and culturally is mainly Tibetan. The aim of the research was to contribute to the identification of medicinal plants used by Ladakhi practitioners, to document the variability of the Tibetan *materia medica* through the comparison of the specimens gathered in Ladakh with the ones collected in other Tibetan regions, and to assess plants identification criteria.

In Tibetan medicine, the identification criteria of medicinal plants are based on features such as morphology, taste, scent, and natural setting of the plant. Fixed characteristics define each element of the *materia medica*. Therefore, two specimens from different regions can be identified with the same vernacular name because their defining characteristics are equivalent. However, the botanical identification of the specimens gathered in different regions showed that the same vernacular name might designate two or more species belonging to the same genus, species belonging to different genus of the same family, and, more rarely, the same species or species belonging to distant *taxa*. The reason of those variations is the great extension of the Tibetan cultural area, which implies climatic, vegetation and environmental differences, the remoteness of certain areas, and the development of local traditions. Another factor, which may contribute to identification variability, is the imprecision of some identification parameters utilised by the informants such as the morphological ones.

Few studies have been carried out until now concerning pharmacological and chemical properties of the plants gathered.

Key words: Tibetan Medicine; Medicinal Plants; Ethnobotany; Ladakh; India.

Riassunto - Criteri di identificazione e variabilità della *materia medica* tibetana: il caso del Ladakh, India.

La medicina tibetana è praticata su una vasta area centroasiatica abitata da popolazioni tibetane. Sebbene sia basata sugli stessi testi fondamentali, la pratica medica non è tuttavia costante in ogni regione. Le conoscenze mediche possono, infatti, essere tramandate oralmente di generazione in generazione, favorendo lo sviluppo di tradizioni locali distinte.

Centro Studi Himalayani, Società Italiana di Scienze Naturali, Museo Civico di Storia Naturale, C.so Venezia 55, 20121 Milano, Italia, e-mail: shangdril@shangdril.org

Durante l'estate del 1996, un'indagine etnobotanica è stata condotta dagli autori nella regione tibetana del Ladakh (Jammu & Kashmir, India). L'obiettivo della ricerca era contribuire all'identificazione delle piante medicinali usate dai medici Ladakhi, documentare la variabilità della *materia medica* tibetana attraverso il confronto dei campioni raccolti in Ladakh con quelli provenienti da altre regioni tibetane, ed interpretare i criteri d'identificazione delle piante.

Nella medicina tibetana, i criteri d'identificazione delle piante medicinali sono basati su caratteri come la morfologia, il sapore, l'odore e l'ambiente in cui vive la pianta. Questi caratteri sono ben definiti per ciascun elemento della *materia medica*. Per questo, due campioni provenienti da regioni diverse possono essere identificati con lo stesso nome vernacolare perché i loro caratteri specifici sono uguali. Tuttavia, l'identificazione botanica di campioni raccolti in regioni diverse, ha mostrato che uno stesso nome vernacolare può designare due o più specie appartenenti allo stesso genere, specie appartenenti a generi differenti della stessa famiglia e, raramente, la stessa specie o specie appartenenti a *taxa* lontani.

La causa di queste variazioni è la grande estensione dell'area culturale tibetana che comporta differenze climatiche, vegetazionali, ambientali, l'isolamento di alcune regioni e lo sviluppo di tradizioni locali. Un'altra causa che contribuisce alla variabilità d'identificazione è l'imprecisione dei parametri morfologici d'identificazione impiegati dagli informatori.

Limitati studi farmacologici e chimici sono stati condotti sulle piante raccolte.

Parole chiave: Medicina tibetana, Piante medicinali, Etnobotanica, Ladakh, India.

Introduction

Aim of the study

The great extension of the area over which the Tibetan medicine is practised implies different trends in the identification of the *materia medica*, in the compounding and in the administration of the remedies.

The aim of the research is to contribute to the botanical identification of medicinal plants used by Ladakhi practitioners, to document the variability of the Tibetan *materia medica* through the comparison of the specimens gathered in Ladakh with the ones collected in other Tibetan regions, and to assess plant identification criteria in Tibetan medicine.

Although a few articles concerning medicinal plants utilised by Tibetan medicine practitioners of Ladakh have been published (Buth & Navchoo, 1988; Navchoo & Buth, 1989; Dhar, Jee, Kachroo, 1994; Singh, Kapahi, Srivastava, 1996), the data presented there are often imprecise, and the exact transliteration of the plants vernacular names is not reported or is incomplete.

Tibetan medicine

Tibetan medicine is practised over a vast area, which covers all the regions inhabited by populations of Tibetan language and culture: the northern states of India (Jammu and Kashmir, Himachal Pradesh, West Bengal, and Sikkim), Bhutan, a large part of the northern regions of Nepal, the Chinese Provinces of Xizang, Qinghai, Gansu, Sichuan and Yunnan, Mongolia, Buryat (Russia) and many other countries where Tibetans settled.

The Tibetan medical system is the result of the blending of different medical traditions and practices coming from the most important Asian medical sciences: Ayurveda, Chinese medicine and the middle-east medical tradition.

Those kinds of medical knowledge, introduced into Tibet from the seventh century onwards, superimposed to and integrated with the pre-existing medical prac-

tices of the Tibetan regions, which at first were probably scarcely developed and gave weight to magic and religious rituals.

The *materia medica* of Tibetan medicine, for instance, influenced by Ayurveda after the translation of several treatises of Indian origin, was enriched and modified according to the needs of the Tibetan population and adapted to the local environmental conditions.

According to the first historical reliable information about the existence of a medical tradition in Tibet, the Tibetan King *Srong btsan sgam po* (VII century) invited to his court a doctor coming from India, one coming from China and one coming from *Khrom* (this Tibetan word designates the countries situated to the west of Tibet), called *Galenos*. Indeed, this last one, probably coming from Persia and clearly representing the Greek medical tradition, became the personal physician of the King.

During the following centuries several treatises of medicine, mostly coming from India, were translated into Tibetan language, and Tibetan doctors composed many commentaries and exegetical works.

Gradually, a distinct system of medical theories and practices developed, rational and homogeneous, which gave origin to a new medical science, Tibetan medicine, completely independent from those traditions, which had influenced its evolution.

That entire various medical learning was gathered, probably during the twelfth century, in a text composed of four parts: *The Four Tantras* (gYu thog yon tan mgon po, 1992). Nowadays, that text is still the fundamental reference for all the students and practitioners of Tibetan medicine.

In the seventeenth century, under the reigns of the fifth Dalai Lama (*Ngag dbang blo bzang rgya mtsho*) and subsequently of the Regent (*Sangs rgyas rgya mtsho*), Tibetan medicine reached its utmost splendour. Under the direction of the Regent, a new revised edition of the *Four Tantras* was published. Furthermore, the Regent produced The Blue Beryl (*Vaidurya sngon po*), the most important commentary to *The Four Tantras*, he commissioned a collection of medical *thangka* paintings and founded at Lhasa the Chagpori (*lChag po ri*), the first college for the study of Tibetan medicine. Originally attended mainly by monks, it became the most renowned institute for the practitioners of Tibetan medicine in Tibet and abroad (Mongolia and Transbaikalia).

During the eighteenth century other institutes devoted to the study and to the practice of Tibetan medicine were founded in several parts of the Tibetan region (at Kumbum in the 1757, at Labrang in the 1784) and in Mongolia and Transbaikalia.

Nowadays the most important medical institute in Tibet is the Lhasa Medical and Astro Institute (*sMan rtsi khang*) founded at the beginning of the twentieth century (1913) by the thirteenth Dalai Lama.

After the take-over of Tibet by the Chinese in the fifties and the flight to India of the fourteenth Dalai Lama, the practice of Tibetan medicine spread in all the regions where Tibetan refugees had settled and even reached many western countries. The Tibetan Medical & Astro Institute, founded in the 1961 at Dharamsala (Himachal Pradesh, India), is the most renowned institution outside Tibet.

The fundamentals of the Tibetan medical science are based on an Indian philosophical concept: the theory of the five elements. According to it, each single substance of the universe, either sentient or non-sentient, is composed of the five fundamental elements: Earth (*sa*), Water (*chu*), Fire (*me*), Wind (*rlung*) and Space (*nam mkha'*). The Earth has the property of giving base and foundation, the Water determines the cohesion, the Fire generates heat, the Wind causes the movement,

and the Space allows the growth of all substances. Also the human body is therefore composed of the five elements. These fundamental components are present as structures (organs, channels and tissues) and as humours: Wind (*rlung*), Bile (*mkhris pa*) and Phlegm (*bad kan*). The three humours are responsible of the functions of the body and, when balanced, they determine and sustain its health.

The organic function of the humoral fluids are explicated in terms of their intrinsic qualities such as hot, cold, heavy, light, sharp, blunt, etc., all determined by their elementary composition. Among them the hot and the cold qualities are the most important. So far, the Bile is hot, the Phlegm is cold and the Wind is either hot or cold.

The humour increases in the body when one of its qualities meets an identical quality either in the environment or in the season or in man behaviour and diet. On the contrary, the humour is decreased when one of its qualities meets an opposite one. Whilst some causes that determine an increasing or a decreasing of the humours imply the influence of evil spirits, others are related to individual past lives.

When the three humours, influenced by the conditions above mentioned, are not any more balanced, a disease arises. Hence, diseases are generally classified in three groups: Wind, Bile and Phlegm diseases, although there are also illnesses caused by the simultaneous unbalance of two or three humours.

The diagnosis is made mainly through the pulse analysis. Urine and tongue examinations can also be employed.

The doctor (*am chi* or *sman pa*) cures the diseases employing a therapy, whose aim is to restore the humoral equilibrium in the body and the equilibrium of the body with the environment. The therapy, according to its increasing potency, consists in the prescription of behaviour and dietary rules, in the administration of medicines, and in the utilisation of external treatments such as cauterisation, moxa and bloodletting.

The pharmacological treatment is based on the usage of substances having opposite properties to the ones of the disease. If a disease is hot, it is cured with a cold medicine, if it is heavy, it is cured using a light medicine, if it is both sharp and light, it is cured with a medicine that is both blunt and heavy.

The *materia medica* of Tibetan medicine includes plants, minerals and animal extracts. Those drugs are gathered directly on the Tibetan plateau or are imported from the lower regions of India, Nepal and China. Several medicinal plants grow in tropical and sub-tropical regions.

The six tastes (*ro*), the three post-digestive tastes (*zhu rjes*) and the eight potencies (*nus pa*) are the most important curative properties, all interconnected and determined by the elementary composition of each substance.

In particular, it is through the evaluation of the taste of plants, minerals and animal extracts that the practitioners of Tibetan medicine determine their therapeutic properties. As concerns the curative properties of the plants, their scent, the environment where they grow, the season, the presence of insects and the cleanliness of the growing spot are also considered among the most important features to evaluate.

Although the medical tradition practised in Ladakh belongs to Tibetan medicine and relies on the same fundamental reference texts, it shows a few peculiarities of its own. In the same way as other people on the Tibetan plateau, the Ladakhi practitioners have also passed down part of their knowledge orally from generation to generation mostly on a teacher-to-disciple or father-to-son basis. In particular, as concerns the *materia medica* and the preparation of the medicines, they have devel-

oped a tradition slightly different. Firstly, the identification of several medicinal plants has been adapted to the local environmental conditions or is worked out according to the local tradition. Secondly, owing to the difficulty of preparing pills (*ril bu*), which is the most common type of medication, the remedies are sometimes administered in the form of powder, which constitutes one of the simplest type of preparation.

As concerns the status of Tibetan medicine in Ladakh, after a period of contraction owing to the cutting of the links with Tibet, where in old Ladakh the *amchis* used to proceed to get their training, its practice has again become popular since the mid-1980s. That revival was initiated in the Leh district by the Leh Nutrition Project of the Save the Children Fund. Not only has an *amchi* association with its own training centre been founded, but *amchi* health workers are employed by the Government. Nowadays, there is a definite trend for the younger generation of traditional *amchis'* families, who previously were drifting away, to return to their ancestral vocation (Rizvi, 1996).

During the last decades, in addition to the Ladakhi practitioners, several Tibetan doctors coming from the Tibetan refugee-settlements and from their medical institutes such as the Medical & Astro Institute of Dharamsala, have settled in Ladakh and new clinics have been established in the few Tibetan refugee-camps near Leh, Ladakh's main town.

Nowadays, many people of the villages and towns still rely on Ladakhi medicine to treat their diseases, but in the main centres, hospitals and clinics of western medicine are visited by a large amount of patients. Ladakhi and Tibetan doctors are usually favourable to the integration of western medicine into the local health system and sometimes advise their patients to contact modern hospitals if they cannot cure their ailments.

Regional setting

The region of Ladakh is a part of the Indian State of Jammu & Kashmir. Located between 32° 15 and 36° North latitude and between 75° 15 and 80° 15 East longitude, it is limited to the North-east and to the East by the People's Republic of China, to the North-west by the region of Baltistan (Pakistan), to the South by the Indian State of Himachal Pradesh, to the West by the remaining portion of the Jammu & Kashmir State.

Ladakh, consisted of a high plateau of 4,500 meters of mean altitude and crossed by mountain ranges that frequently exceed 6,000 meters and sometimes 7,000 meters of altitude, is situated between the highest mountains ranges of the world: Karakorum to the North and Himalaya to the South.

The main valleys of the region lie along the course of the rivers Indus, Shyok, Nubra, Zanskar, Drass and Suru. Indeed, it is in those valleys that the most important human settlements are located.

In spite of its extension (95,876 km^2, including the area called Aksai Chin, controlled by the Chinese since the sixties), owing to the extreme climatic condition, Ladakh has a very scarce population (around 100,000 inhabitants).

Protected to the South by the Himalayan chain, the entire region is not subject to monsoon precipitation during summer. Owing to the high altitude and to the geography of the area the climate is characterised by an extreme aridity (the mean annual precipitation varies from 100 to 600 mm): the summer is hot and short with

temperatures rising until 35° C, the winter is very cold and long with temperatures as low as -40° C (Dhar, Jee & Kachroo, 1994).

The majority of the population living in Ladakh belongs to the Tibetan ethnic group and it is of Buddhist religion (Tibetan Buddhism). The local language, Ladakhi, is a Tibetan dialect. Many Tibetan refugees settled in a few camps in Leh valley.

Small groups of Indo-European populations (Balti, Dards) live in Kargil and Leh Districts.

In spite of Ladakh geographic and climatic conditions, which do not usually support the growth of lush vegetation, the flora of Ladakh is relatively rich in species.

The vegetation of Ladakh is dominated by the sub-arid and arid steppe of the cold regions. Mesophyte species are not widespread and hygrophyte species are scarcely represented.

The temperature, the atmospheric aridity, the great transparency of the air, the strong insolation and irradiation, the excessive transpiration of the plant tissues, the temperature and soil humidity, the rock substratum, the great thermal variations between sunny and shady spots, the winter snow cover and the short period of vegetation growth are all factors which mostly affect the life of the plants in that region.

The most important feature of the landscape is the absence of trees, except for a few species such as *Juniperus macropoda*, *J. indica* and *Betula utilis* and others introduced near villages and cultivated areas (*Populus, Salix*). The few spontaneous tree species that grow in the region often show a prostrate habit and reduced dimensions.

In the most favourable spots, as far as 5,000 meters of altitude, grow shrubs such as *Salix*, *Myricaria, Lonicera, Caragana, Hippophae, Astragalus* and *Rhododendron*. Also those species tend to become prostrate along with the increasing of the altitude.

As concerns the herbaceous vegetation, the alpine meadows (*Kobresia*, *Carex*, *Potentilla*, *Nepeta*) predominate on the most favourable spots such as near streams, rivers, lakes, in the deep canyons where a little humidity is preserved and in the areas above 4,000 meters, which receive the water originating from the melting of glaciers and snow cover during spring and summer. The steppe vegetation (*Caragana*, *Artemisia*, *Stachys*, *Ephedra*, *Stipa*) covers most of the region (Fox, Nurbu, Bhatt, Chandola, 1994).

To win the difficulties of growth in a severe environment most of the plants species show a wide array of morphological and habit adaptations. They are dwarf, prostrate, showing sometimes a habit similar to that of thick cushions, often spiny or hairy, which do not exceed 30-40 centimetres in height and only seldom reach 60-70 centimetres.

The Sapi valley, located in the west part of the region from 3,600 to 5,000 meters, is one of the most important areas of Ladakh for the collection of herbs. Owing to the greater amount of precipitations during winter, is it characterised by lush vegetation including several alpine species (*Leontopodium, Polygonum, Aconitum, Ranunculus*).

The Shang valley ranging from 3,500 near the river Indus to more than 5,000 meters in its upper catchments is dominated by a sub-arid steppe in its lower part (*Artemisia, Acantholimum*). The higher portion of the valley (from 4,000 to 4,700 meters) is narrow and more humid, it receives a good amount of water from the snow melting, and its vegetation includes several alpine species such as *Delphinium, Rheum* and *Gentiana*.

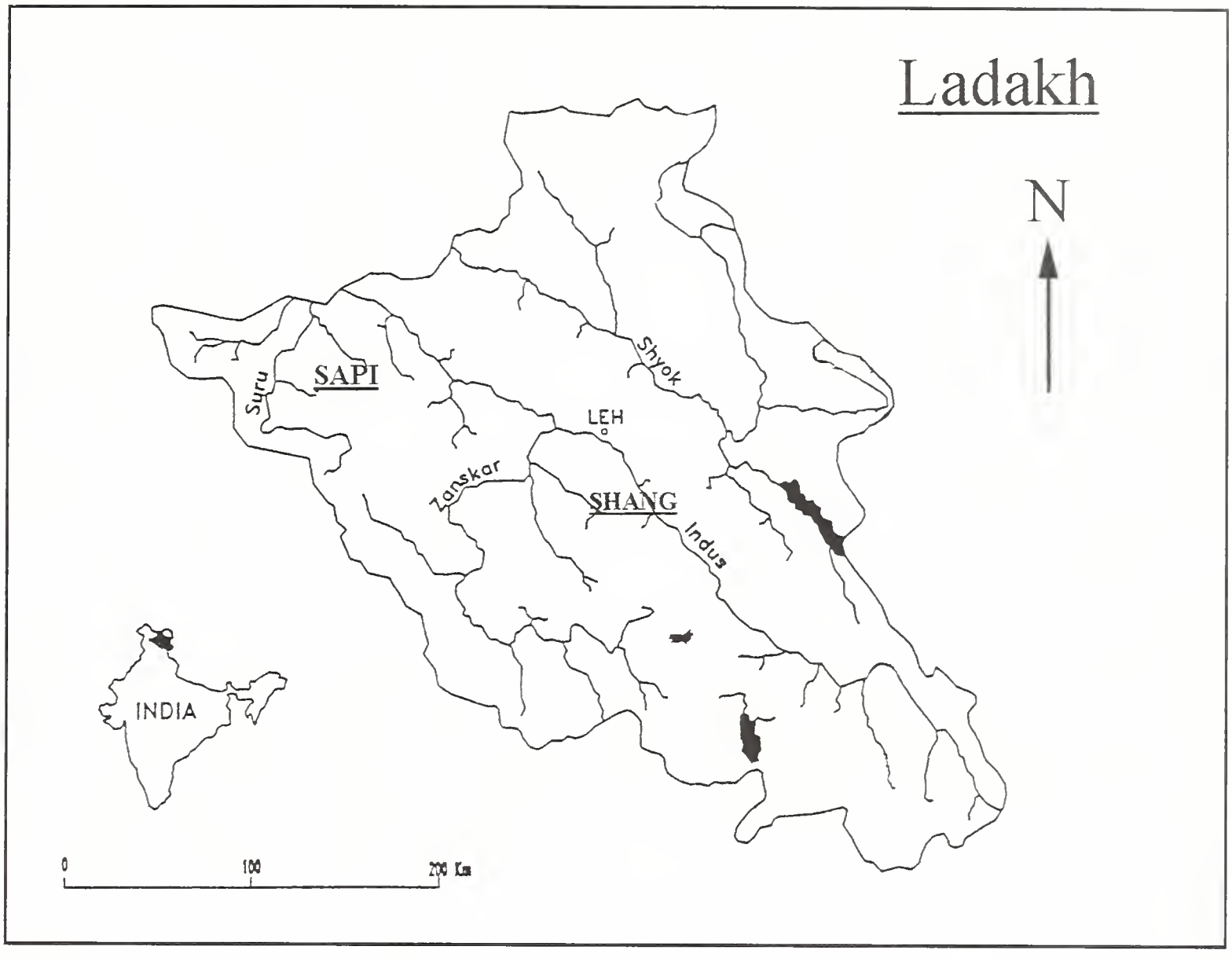


Fig. 1 - The region of Ladakh. The areas where plants gathering occurred are indicated on the map.
Fig. 1 - La regione del Ladakh. Le zone di raccolta dei campioni sono indicate sulla mappa.

Methods

The ethnobotanical survey carried out in the region of Ladakh in the summer of 1996 is part of a research project on ethnobotany and ethnopharmacology of Tibetan speaking populations in different regions of the Tibetan cultural area.

The research required the involvement in medical activities, the gathering of plants specimens and the collection of information concerning their utilisation. The methods utilised during the fieldwork included participant observation and semi-structured interviews.

Two Ladakhi practitioners and one Tibetan practitioner settled in Ladakh were selected as informants because strongly involved in the gathering and processing of medicinal plants. Ladakhi and Tibetan doctors are learned practitioners who studied Tibetan medicine and the identification and utilisation of plants on traditional texts at medical schools or with learned masters.

The plucking of the specimens occurred in the Sapi and Shang valleys (Fig. 1) during the normal collection field trips of the doctors. In order to evaluate the reliability of the information obtained, we compared them with those reported in the fundamental text of Tibetan medicine. So far, the treatises utilised by the informants have been consulted and translated. Those texts are: "The Crystal Rosary" (De'u dmar dge bshes bstan 'dzin phun tshogs 1994), "The Tantra of Secret Instructions on the Eight Branches, the Essence of the Elixir of Immortality" (gYu thog yon tan mgon po, 1992) known as "The Four Tantras", and "The Brilliant

Rosary of Precious Stone, Eloquent Exegetical Text of the Medicine of the Elixir of Immortality" (Karma chos 'phel, 1993).

In order to assess the variability of Tibetan *materia medica*, we compared the specimens identified in Ladakh with the ones that we collected in other Tibetan regions, in particular Dhorpatan (Baglung district, Nepal, 1998), Litang district (Sichuan, PRC, 1999-2000), and Baragaon (Mustang district, Nepal, 2001), and with the specimens identified by other researchers in Dolpo (Dolpa district, Nepal) (Ghimire, Lama, Tripathi, Schmitt, Thomas, 2001).

Among the plants gathered in the area, we selected the ones whose information given by the informants and reported in the texts corresponds. The therapeutic properties of each plant are reported along with general information on the specimen.

The translation of Tibetan terms indicating pathologies can be challenging. In fact, for several of those designations, it is difficult to find the correspondent terminology according to western medicine. Therefore, we decided to translate the Tibetan denominations of pathologies according to their meaning in Tibetan medicine. When possible, we employed the correspondent western medical terminology.

The herbarium specimens gathered in Ladakh were identified and deposited at the Herbarium of the Botanical Survey of India, Dehradun, Uttar Pradesh, India.

Results

The Ladakhi practitioners of Tibetan medicine prepare the remedies with ingredients coming from the surrounding mountains or, bought on local markets, imported from other Indian regions.

The gathering of medicinal plants is mainly carried out according to the rules mentioned in the treatises of Tibetan medicine. In particular, the practitioners should take into account that the potency (*nus pa*) of each plant can change according to the season, moving upwards from the underground parts to the stems and leaves in spring, to the flowers and fruits in summer, and downward again to the underground elements in autumn. Therefore, the leaves are gathered mainly in spring and early summer, the flowers in summer, the fruits and the underground parts in late summer or in autumn. The entire aerial part of several tiny herbaceous plants is gathered as soon as the flowers have bloomed.

The raw material, after careful cleaning, is dried in a cool place or in the sun, according respectively to its cold or hot nature.

In Tibetan medicine most of the drugs are not used separately, but are mixed and processed into complex medicines. The medicines composed of a single or few ingredients are usually considered nearly ineffective. So far, most of the medicinal formulas are manufactured assembling several ingredients. Those are chosen according to their individual therapeutic properties and to their capacity of performing a co-ordinate and synergetic action.

Tibetan practitioners affirm that, whereas most of the ingredients of a formula act together to eliminate the disease, others act differently. Their action mainly consists in avoiding side effects or improving the equilibrium of the three humours and therefore the general health of the body. Although each formula is reported in the texts, number of ingredients and processing methods can vary according to local knowledge and traditions.

The prescription of the medicine can change according to several criteria such as the severity of the disease, the age and the physical condition of the patient. Diet

and behaviour of the patient are also considered during medical treatments. So far, the practitioners can also change the ingredients or their quantitative ratio in order to adjust the formula to the needs of the patient.

The data given below refer to the general curative properties of each single plant.

The specimens

The specimens selected include 31 species, which belong to the following families: Ranunculaceae (4), Fumariaceae (1), Cruciferae (1), Capparidaceae (1), Leguminosae (2), Rosaceae (1), Crassulaceae (1), Compositae (3), Campanulaceae (1), Gentianaceae (2), Boraginaceae (1), Solanaceae (1), Scrophulariaceae (4), Labiatae (2), Polygonaceae (2), Eleagnaceae (1), Urticaceae (1), Ephedraceae (1), Iridaceae (1).

For each species, along with information concerning the growing site, flowering and gathering season, we report data concerning the part of the plant plucked, its drying process and therapeutic properties as well as other indications. Except when differently indicated, the Tibetan vernacular names are transliterated according to the Wylie system.

Ranunculaceae

Delphinium brunonianum Royle., *bya rgod spos*

A herbaceous plant that thrives on screes and stony slopes as far as above 5,000 meters of altitude. The flowering season spans from July to September and the time of the plucking of stems, leaves, flowers and fruits extends from August to September. All the parts gathered have to be dried in a cool and aerated place.

The *bya rgod spos* is renowned in Tibetan medicine for its antidote properties, in particular it relieves snake poisoning. It is also used to alleviate bronchitis, to cure ailments caused by unbalance of the humour Bile, infectious fevers, and to cure skin itching. The flowers are also used as a repulsive against skin parasites.

Local shepherds affirm that the plant causes blindness in horses, if eaten.

Delphinium cashmerianum Royle., *bya rkang*

A perennial herbaceous plant that grows on alpine slopes and near field irrigation channels between 2,700 and 4,500 meters of altitude. The flowering season spans from August to September. The flowers of the *bya rkang* are usually gathered during August, immediately after the opening of the blossoms, and are dried in a cool place.

The *bya rkang* is commonly used to stop diarrhoea, in the cure of wounds and as a repellent against lice.

Aconitum violaceum Jacquem. ex Stapf., *bdud rtsi lo ma*

A perennial herbaceous plant growing on alpine open slopes between 3,500 and 4,800 meters of altitude. The flowering season spans from July to September. The leaves, the roots and the flowers are the parts of the plant used in Tibetan medicine. The leaves are gathered in May and June when the buds have not yet opened, the roots in September and October, the flowers in July and August. The drying process is carried out in the shadow after cleaning the drug carefully. The leaves and the roots of that plant are poisonous and a purification process is required before their utilisation.

The drug relieves the pain caused by joint-swellings caused by gout, the pain of the swellings caused by infectious diseases and it is also used as a general painkiller. It cures the diseases characterised by the excess of the interstitial liquid

or the effusion of the synovial liquid into the joints, and the diseases caused by worms such as those in the intestine.

Pulsatilla wallichiana (Royle) Ulbr., *dbyi mong dkar po*

A herbaceous plant species thriving between 3,600 and 4,000 meters in alpine meadows, where an abundant amount of water is available. The flowering season spans from July to August. The gathering of the aerial portion of the plant occurs in July and August. The drug is dried in the sun.

The species usually identified as *dbyi mong dkar po* in the other areas of the Himalayan range and in the Tibetan plateau is the *Clematis montana*.

The drug is used to cure tumours, indigestion, it dissipates the excessive accumulation of the interstitial and the synovial liquids, and it stops the diarrhoea caused by unbalance of the humour Phlegm.

Fumariaceae

Corydalis stricta DC., *stong zil*

A herbaceous very polymorphic species growing on rocky slopes and river gravel-beds between 3,500 and 5,000 meters. The flowering season spans from May to August. Ladakhi and Tibetan doctors gather the flowers and the leaves of that plant from July to August. Both the plucked parts of the plant have to be cleaned and dried in a cool place before their utilisation.

The *stong zil* is used to cure the diseases caused by unbalance of the humour Bile, to relieve bronchitis and catarrh and to resolve infectious and intermittent fevers. It is also considered a useful medicine to purify blood.

Cruciferae

Thlaspi arvense L., *bre ga*

A herbaceous plant, which mostly thrives in the pasturelands and near irrigation canals. The flowering season spans from June to July. The fruits are plucked in August when they are ripe and are dried in the sun.

The *bre ga* cures the hot diseases of lungs and kidneys, it dries the liquids accumulated in the limbs and it helps increase the appetite.

Capparidaceae

Capparis spinosa L., *kabra* (Hindi)

A creeping shrubby plant with spiny branches. It grows on stony and rocky slopes in dry areas between 2,000 and 3,000 meters. The flowering season lasts from May to September.

The unripe fruits are used as vegetables and the ripe ones, along with several drugs, are used to treat painful menstruation.

It is reported that a decoction of the leaves is locally drunk. The leaves are kept in water for 2-3 days, changing the liquid continuously, then they are boiled in fresh water with a little salt and this last potion is given to cure hyperacidity and other stomach troubles (Buth and Navchoo, 1988).

Leguminosae

Oxytropis chiliophylla Royle, *sngo stag sha*

A herbaceous perennial plant, that grows on the open slopes of dry areas between 4,700 and 5,200 meters. The flowering season spans from July to August.

According to the treatises of *materia medica*, the aerial part has to be plucked during August and dried in a cool place. On the contrary, other informants report that the root and the dense woolly white hairs surrounding the persistent leaf stalks are the parts of the plant, which have to be used.

The drug reduces the swelling and the accumulation of the interstitial and synovial liquids, cures poisoning, infections, and relieves constipation.

A compress or a medicinal paste, prepared with the fresh leaves of the *sngo stag sha*, is used to stop bleeding and in particular to heal wounds.

Oxytropis microphylla (Pallas) DC., *nyer gel* (denomination in Ladakhi dialect)

A herbaceous perennial species, which thrives on stony slopes in dry areas between 3,000 and 4,700 meters. The flowering season lasts from May to September.

The informants sometimes use the plant as a substitute of the *sngo stag sha* (*Oxytropis chiliophylla*), although they consider it as an inferior variety.

Local shepherds use to rub lightly the fresh leaves between the palms to prepare compresses that are used to heal wounds and sores.

Rosaceae

Rosa webbiana Wallich ex Royle, *se ba*

A wild rose shrub growing on stony slopes near riverbeds and near villages between 3,000 and 4,100 meters. The flowering season spans from June to July. The flowers of the plant are gathered in June and July, the fruits in August. Both of them are dried in a cool place before utilisation.

The flowers cure the headache caused by the unbalance of the humour Bile and lungs diseases. The fruits relieve the eye diseases.

Local people used to prepare a kind of jam with the fresh fruits. In the past, the flowers were used to make a pink dye.

Crassulaceae

Rhodiola himalensis (D. Don) S.H. Fu, *sro lo dmar po*

A perennial showy species growing near streamsides and on alpine shrubberies between 3,600 and 4,800 meters. The flowering season spans from June to August. The root of the plant is gathered in September, it is cleaned in water, the skin is removed, it is cut to pieces and with it a medicinal paste (*khan da*) is prepared.

The drug is employed to cure lungs fevers and in general lungs diseases. It has the property of removing the unpleasant odours from the mouth.

Compositae

Artemisia gmelinii Weber ex Steckm. var.*gmelinii*, *mkhan pa*

A perennial aromatic species growing on stony slopes in dry areas between 3,000 and 4,200 meters. The flowering season goes from July to September. The aerial part of the plant is gathered in August and it is dried in a cool place before utilisation.

The *mkhan pa* is used to stop nose bleeding and haemorrhages. In fact, the ground flowers are applied to wounds and sores for that purpose. The drug also relieves the swelling of the limbs caused by unbalance of the humour Wind.

Tanacetum tomentosum DC., *me tog ser chen*

A herbaceous perennial growing on stony slopes between 3,300 and 4,500 meters. The flowering season extends from July to August. The flowers are plucked in August.

The flowers of the *me tog ser chen* are applied as compresses to heal wounds and sores, to heal broken capillaries and to cure bone fractures.

Saussurea bracteata Decne. (*S. schultzii* Hoof..f.), *spang rtsi do bo*

A herbaceous species that thrives among rocks and in the sheltered spots of the alpine meadows between 3,600 and 5,600 meters. The flowering season spans from July to August. The flowers, roots, leaves, and fruits are plucked in August, carefully cleaned and dried in a cool place. All the parts of the plant gathered are used together.

The *spang rtsi do bo* relieves chronic fevers, intestinal colic, diarrhoea, gout and blood diseases.

Campanulaceae

Codonopsis ovata Benth., *klu bdud rdo rje*

A herbaceous plant growing on alpine slopes and among rocks between 3,000 and 4,200 meters. The flowering season goes from July to August. Ladakhi doctors pluck in July and August only the flower, whilst in the treatises of the *materia medica* of Tibetan medicine it is explained that the roots, stems, leaves, flowers and fruits have to be collected and used together. The drug has to be dried immediately in the shadow.

The *klu bdud rdo rje* eliminates the pain caused by accumulation of the synovial liquid in the joints (effusion into the joints) and the one caused by swellings. Its white flowers cure blood disorders. It cures the diseases causes by *Nagas* (mythical beings similar to snakes or underwater dragon) and evil spirits.

Gentianaceae

Swertia petiolata D. Don, *lcag tig ra mgo ma*

A herbaceous plant growing on open slopes near brooks and rivers between 3,000 and 4,500 meters. The flowering season spans from July to August. The entire plant is gathered in August and dried in the shadow.

The *lcag tig ra mgo ma*, cures infectious fevers, relieves headache caused by unbalance of the humour Bile, cures bronchitis and catarrh; a decoction with the entire plant is prepared for such purpose.

It is reported that a decoction of the whole plant, prepared in milk, is used against headache and pain (Navchoo and Buth, 1989).

Gentianella moorcroftiana (Wallich. ex G.Don) Airy Shaw, *spang rgyan sngon po*

A slender herbaceous annual species thriving in the alpine meadows near rivers and in the proximity of villages near irrigation canals between 2,700 and 4,800 meters. The flowering season spans from July to September. The entire plant is gathered in July and August and dried in a cool place.

The drug cures poisoning, fever, and all types of hot diseases.

In particular, it alleviates bronchitis and the ailments of the throat.

Boraginaceae

Arnebia euchroma (Royle ex Benth.) I.M. Johnston, *'bri mog*

A herbaceous perennial species growing on open slopes in dry areas between 3,300 and 4,500 meters. The flowering season extends from June to August. The root is gathered in September, it is carefully cleaned and its bark is peeled off. The drug is dried in a cool place.

The *'bri mog* alleviates bronchitis, cures lungs diseases and purifies the blood.

A red colour is extracted from the root. In the past it was used to dye clothes, nowadays it is used to dye ceremonial cakes such as *gtor ma*.

It is reported that the ground root is fried in butter and that two spoons are given twice a day for two weeks to relieve cough (Singh, Kapahi, Srivastava, 1996).

Solanaceae

Physochlaina praealta (Decne.) Miers, *lang thang*

A perennial plant growing on stony slopes, near rivers and irrigation canals between 2,400 and 4,600 meters. The flowering season extends from June to August. The ripe fruits are collected in August and September and dried.

The *lang thang* is used mainly to cure all the ailments caused by worms, and in particular the dental caries. For that purpose, the seeds are thrown on burning charcoal for some time; then, the smoke produced is breathed in, using a small hollow reed so that it goes straight on the decayed tooth.

Local shepherds report that the whole plant is very poisonous. If eaten, it can cause severe headache, fainting fit and even death.

Scrophulariaceae

Lancea tibetica Hook. f. & Thoms., *pa yag pa*

A dwarf herbaceous plant growing in damp places, near streams and irrigation canals between 3,000 and 4,800 meters. The flowering season spans from May to August. The entire plant is collected in August. The root of the *pa yag pa* is beneficial to the lungs, it eliminates the cough and the mucus. The leaves heal wounds. The fruits dissolve blood clots in women (abnormal uterine bleeding) and cure heart diseases.

Pedicularis longiflora Rudolph var. *tubiformis* (Klotzsch) Tsoong, *lug ru ser po*

A slender herbaceous plant growing in damp places near streams and in wet areas of alpine meadows between 2,700 and 4,800 meters. The flowering season spans from June to August. The flowers, as soon as in bloom, are gathered and immediately let to dry in a cool place. A few Tibetan doctors use the entire aerial part of the plant.

The *lug ru ser po* alleviates hot diseases. It heals wounds, it retains semen, and it has the property of drawing together all the circulating poisons, which will be successively expelled with the help of other drugs.

Pedicularis pectinata Wallich. ex Benth., *lug ru smug po*

A slender herbaceous species thriving in the alpine meadows and shrubbery between 2,400 and 4,000 meters. The flowering season spans from July to August. The flowers or the entire aerial part of the plant are plucked and dried in a cool place.

The *lug ru smug po*, as the *lug ru ser po*, has the property of drawing together all the circulating poisons. The plant also cures the poisoning caused by meat and the diarrhoea determined by hot diseases.

Pedicularis sp., *me tog glang sna*

A herbaceous plant growing on alpine slopes from 3,200 to 3,800 meters. The flowers are plucked in July and August, immediately after blooming and they are

dried in a cool place. The *me tog glang sna* cures the urinary retention and it has the property of healing wounds.

Labiatae

Dracocephalum heterophyllum Benth., *'jib rtsi dkar po*

A very aromatic herbaceous plant that grows on alpine slopes in the dryer areas between 3,000 and 5,000 meters. The flowering season extends from June to August. Flowers, leaves and fruits of that plant are gathered in August. After a careful cleaning, they are dried in a cool place.

The drug *'jib rtsi dkar po* cures the hot diseases of liver and stomach and alleviates the disorders of mouth and teeth.

It is reported that a cold extract of the aerial portion of the plant is used as an eye disinfectant (Navchoo and Buth, 1989).

Nepeta longibracteata Benth., *pri yang ku*

A dwarf spreading herbaceous species that grows on screes and stony slopes in dry areas between 4,400 and 4,800 meters. The flowering season spans from June to August. The buds of the leaves are plucked at the beginning of May, the flowers, leaves, stems and fruits are gathered in August. The drug is dried in a cool place.

The curative properties of the *pri yang ku* are similar to those of the *'jib rtsi dkar po*, but, of the two drugs, the *pri yang ku* is considered the more effective. The *pri yang ku* cures hot diseases of liver and stomach, it heals wounds, it stops bleeding, and it dries the accumulated interstitial liquid.

Polygonaceae

Bistorta affinis (D.Don) Greene, *spang ram*

A spreading mat-forming herbaceous plant growing on screes and open slopes between 3,000 and 4,800 meters. The flowering season spans from June to September. The entire plant is gathered in August.

The drug cures all the types of diarrhoea caused by cold diseases.

Rheum spiciforme Royle, *chu rtsa*

A perennial species thriving on open slopes in dry areas between 3,600 and 4,900 meters. The flowering season extends from June to July. The stout root is plucked in August and September. After a careful cleaning, it is cut and dried.

A paste prepared with the roots of *chu rtsa* is applied on wounds and sores to heal them and to alleviate inflammations. The drug is also used to cure indigestion.

The leaves are smoked as tobacco and the young stems are eaten as vegetables.

Eleagnaceae

Hippophae rhamnoides L. subsp. *turkestanica* Rousi, *star bu*

The seabuckthorn, a spiny shrub growing near rivers, streams and irrigation canals between 2,100 and 3,600 meters. The plant is planted as a hedge to border fields and the dried branches are put on stonewalls as a wire. The blooming occurs in May.

The fruits of the *star bu* are plucked as soon as they ripe and are used to prepare a medicinal paste (*khan da*) that cures bronchitis, sore throat and indigestion. The local people boil the fruits, filter the juice obtained, add some butter and drink the potion to relieve bronchitis and all the diseases of the respiratory apparatus.

It is reported that the fresh fruits are consumed locally to relieve asthma (Navchoo and Buth, 1989).

In the villages of Shey and Chushot it has been set up a co-operative for the production of seabuckthorn juice. The berries of that plant are indeed one of the richest sources of vitamin C. A part of the product is distributed to the nomads (*byang pa*) living on the plateau of the eastern part of Ladakh, whose diet is generally deficient in this important nutrient (Rizvi, 1996).

Urticaceae

Urtica hyperborea Jacquem. ex Wedd., *zwa*

A perennial species thriving on stony slopes in dry areas between 4,100 and 5,300 meters. The flowering season spans from July to August. The leaves of the *zwa 'brum* are plucked in June and the fruits in August.

The seeds cure chronic fevers caused by the unbalance of the humour Wind; it increases the heat of the stomach and of the body.

The shepherds prepare a soup with the young shoots of the plant.

Ephedraceae

Ephedra gerardiana Wallich. ex Stapf., *mtshe ldum*

A small shrub growing on stony slopes in dry areas between 2,400 and 5,000 meters. The aerial part of that shrub is gathered in spring or in autumn. The best properties of the *mtshe ldum* are obtained preparing a medicinal paste (*khan da*) that has to be dried in a clean place. The drug is used to stop bleeding, to heal wounds, to cure spleen fevers, and all kind of fevers.

It is reported that the extract of leaves is locally used against asthma and that the stems are used to clean the teeth as a toothbrush (Singh, Kapahi, Srivastava, 1996).

Iridaceae

Iris lactea Pallas (*Iris ensata* Thunb.), *gres ma*

A herbaceous plant thriving near fields, irrigation canals, between 1,500 and 3,700 meters. The flowering season extends from April to June. The entire plant is plucked in August and September. The *gres ma* cures all the diseases caused by worms. The seeds are used for collecting and eliminating poison.

Discussion

As shown in the results section, each specimen collected in Ladakh was identified and designated with a vernacular name by the informants, and was subsequently identified according to modern botany.

Other analogous ethnobotanical surveys were also carried out in several Tibetan regions. Both the data gathered in Ladakh and the ones collected in those areas were finally compared in order to assess the correspondence between the botanical identifications of the plants designated by the same vernacular name.

Although at the popular level the denomination of the same plants can vary from region to region and sometimes even from village to village according to the local dialect, most of the educated practitioners of Tibetan medicine reported the standard drug-names, which correspond to the ones mentioned in the official treatises of *materia medica*.

The data presented in Table 1 clearly show that the botanical identification of

medicinal plants can vary throughout different Tibetan regions. In fact, the majority of vernacular names designate species belonging to the same genus or to different genus of the same family and only a few of them designate the same species or species belonging to distant *taxa*. Owing to that, we can assume that the criteria employed to identify the Tibetan *materia medica* are constant throughout the majority of the practitioners and that the botanical identification variability mainly depends on the availability of the plants in each area.

Tab. 1 - Botanical identification of some medicinal plants in Ladakh and in other Tibetan regions.
Tab. 1 - Identificazione botanica di alcune piante medicinali in Ladakh ed in altre regioni tibetane.

Tibetan name	**Botanical identification in Ladakh**	**Botanical identification in other Himalayan and Tibetan regions**
pa yag pa	*Lancea tibetica*	*Lancea tibetica* (B)
bre ga	*Thlaspi arvense*	*Thlaspi arvense* (B)
'jib rtsi dkar po	*Dracocephalum heterophyllum*	*Dracocephalum heterophyllum* (B)
bya rgod spos	*Delphinium brunonianum*	*Delphinium brunonianum* (C)
lng ru ser po	*Pedicularis longiflora* var. *tubiformis*	*Pedicularis hoffmeisteri* Klotzsch (C) *Pedicularis longiflora* var. *tubiformis* (B)
lng ru smng po	*Pedicularis pectinata*	*Pedicularis kansuensis* Maxim (B)
se ba	*Rosa webbiana*	*Rosa macrophylla* Lindley (A)
bdud rtsi lo ma	*Aconitum violaceum*	*Aconitum spicatum* (Brühl) Stapf (C)
stong zil	*Corydalis stricta*	*Corydalis cashmeriana* Royle (C)
spang ram	*Bistorta affinis*	*Bistorta macrophylla* (D. Don) Soják (A) (B)
zwa 'brum	*Urtica hyperborea*	*Urtica dioica* L. (A)
mtshe ldum	*Ephedra gerardiana*	*Ephedra intermedia* Schrenk & Meyer (A)
gres ma	*Iris lactea*	*Iris goniocarpa* Baker (B)
'bri mog	*Arnebia euchroma*	*Arnebia benthamii* (Wall. Ex G.Don) I.M.Johnston (C)
star bu	*Hippophae rhamnoides* subsp. *turkestanica*	*Hippophae tibetana* Schlecht. (A)
cag tig ra mgo ma	*Swertia petiolata*	*Swertia racemosa* (Griseb.) C.B. Clarke (D)
chu rtsa	*Rheum spiciforme*	*Rheum australe* D.Don (C) *Rheum webbianum* Royle (C)
mkhan pa	*Artemisia gmelinii* var.*gmelinii*	*Artemisia spp.* (B) (C)
me tog glang sna	*Pedicularis sp.*	*Pedicularis corybitera* H.P. Lang (C)
dbyi mong dkar po	*Pulsatilla wallichiana*	*Clematis montana* Buch.-Ham. Ex DC (A)
pri yang ku	*Nepeta longibracteata*	*Dracocephalum tanguticum* Maxim *(C)*
lang thang	*Physochlaina praealta*	*Hyoscyamus niger* L. (A)
me tog ser chen	*Tanacetum tomentosum*	*Ixeris sp.* (C)
spang rtsi do bo	*Saussurea bracteata*	*Cicerbita macrantha* (C.B. Clarke) Beauv (A) *Pterocephalus hookeri* (C.B. Clarke) Diels (C) *Dipsacus sp. (D)*
bya rkang	*Delphinium cashmerianum*	*Pteris wightiana* Wall. (A) *Delphinium grandiflorum* L. (D)

A. Boesi-Cardi, the Tibetan *materia medica* in Dhorpatan, Baglung District, Nepal, 1998.
B. Boesi-Cardi, the Tibetan *materia medica* in Litang District, Sichuan, PRC, 1999-2000.
C. Ghimire, Lama, Tripathi, Schmitt, Thomas, 2001.
D. Boesi-Cardi, the Tibetan *materia medica* in Baragaon, Mustang District, Nepal, 2001.
A. Boesi-Cardi, la *materia medica* tibetana a Dhorpatan, Distretto di Baglung, Nepal, 1998.
B. Boesi-Cardi, la *materia medica* tibetana nel Distretto di Litang, Sichuan, RPC, 1999-2000.
C. Ghimire, Lama, Tripathi, Schmitt, Thomas, 2001.
D. Boesi-Cardi, la *materia medica* tibetana nel Baragaon, Distretto del Mustang, Nepal. 2001

These results show that the research into the *materia medica* of Tibetan medicine has to be carried on taking into account the identification differences of the drugs employed in the various regions inhabited by Tibetan populations. The reason of those variations is the great extension of the area interested, which implies climatic, environmental and vegetation differences, the developing of regional traditions or dissimilar cultural influences from other regions (mainly India and China). Another cause of variability is the remoteness of certain valleys. In Ladakh, because of the difficulties of transportation and communication in the entire region, many local doctors cannot get all the drugs they need and are compelled to use only the ones plucked in the area where they live.

As concerns the identification criteria employed by Tibetan doctors, they determine variability in plant identification only occasionally, being mainly constant. In those few cases, as shown below, the botanical identification of specimens from different regions often corresponds to distant *taxa*.

The identification criteria are not only based on the analysis of the morphology of the plant, but take into account other properties such as its taste and smell, and the features of the environment where it grows. As we mentioned in the introduction, taste, smell and environment also determine plants therapeutic properties. Therefore, in Tibetan medicine the assessment of curatives properties and plants identification are strictly correlated.

As for the morphological identification parameters, we observed that the plants descriptions given by the informants are in a few cases imprecise. As concerns the *spang rtsi do bo*, for instance, the identification parameter employed by the practitioners, though correspondent in every region, is not well defined. That is mainly based on the perception of the general aspect of the plant and is reported by most of the practitioners with the following metaphor: *spang rtsi do bo mi rgan mgo bo 'dra*, whose meaning is: "the *spang rtsi do bo* is similar to the head of an old man". This definition can lead to the identification and designation as *spang rtsi do bo* of the herbaceous plants that present a globular and whitish inflorescence. Owing to that, the identification of this plant can relate, according to modern botany, to distant *taxa*. In fact, according to field-research data, the *spang rtsi do bo* corresponds to *Saussurea bracteata* in Ladakh, to *Cicerbita macrantha* in Dhorpatan (Nepal), belonging to the Compositae family, and to *Pterocephalus hookeri* in Dolpo (Nepal) and to *Dipsacus sp.* in Baragaon (Nepal), which belong to the Dipsacaceae family.

As for the identification of the *bya rkang*, that plant corresponds in most Tibetan regions to species belonging to the genus *Delphinium*. Yet, an informant living in west Nepal, but native of *Khyung bo*, a region located in the eastern part of the Tibetan plateau, identifies that plant as a fern (*Pteris wightiana*).

According to the majority of the practitioners, the flower of the *bya rkang* has to be similar to the head of the hoopoe (*Upupa epops*, tib. *pu shud*) and they affirm that the one of the *Delphinium* has that property. On the contrary, the informant from east Tibet refers directly to the plant name *bya rkang*, whose meaning is "bird feet", for the identification. In fact, he showed us that the not fully opened buds of *P. wightiana* have a striking similarity to the bird feet and constitute the element, which enable him to identify the plant as *bya rkang*.

The other identification criteria very rarely determine variability in the botanical identification. Yet, they strongly influence plant identification during the gathering activities, being extremely important for the assessment of curative properties, quality and efficacy of the drugs.

As concerns the taste of the plant, each element of the *materia medica* is characterised by one or more tastes. So far, if the plant does not have the correct taste, Tibetan doctors will not gather it.

In some cases, for example with the *pri yang ku* (*Nepeta longibracteata*) and the *sngo stag sha* (*Oxytropis chiliophylla*), the informants state that the evaluation of their leaves odour is crucial both for their correct identification and for the assessment of their quality. If the smell is scarce or absent, their properties are considered weak and the plants are not even designated as *pri yang ku* and *sngo stag sha*.

The examination of the environment where the plants grow is equally important for their correct identification. The potency (*nus pa*) of the plants is in fact also dependent upon the orientation of the slope where they grow, sunny (*nyin*) or shady (*srib*), and even upon the altitude. In particular, while the hot (*tsha*) power (*stobs*) of the sun prevails on the sunny slopes, the cold (*bsil*) power of the moon prevails on the shady ones. In the same way, the altitude influences the cold nature or the hot nature of the plant, increasing or decreasing its potency.

That is the case of a plant with a cold potency as the *bdud rtsi lo ma* (*Aconitum violaceum*). The informants do not pluck the individuals growing on the sunny side of the mountains because the hot nature of the sun dissipates their cold potency. On the contrary, the ones that grow in the highest places of the shady slopes are the most appreciated because the cold power of the spot is very strong.

Nevertheless, we observed the informants gathering a few plants such as the *bya rgod spos* (*Delphinium brunonianum*) and the *klu bdud rdo rje* (*Codonopsis ovata*) in spots that were not the best ones for their properties. The explanation to that phenomenon given by the informants relates to plants availability. If a plant is not abundant in its ideal spot, the Tibetan practitioner is often obliged to gather it also in other areas. As concerns the properties of those plants, the practitioners affirm that they are not very strong, but that those plants can equally be employed as medicines.

The data collected in Ladakh also include information about plant therapeutic properties. Their analysis has permitted to evaluate a high frequency of plant activity towards a few pathologies. So far, several specimens are used to cure ailments of the stomach (stomach heat, indigestion), to eliminate diarrhoea, intestine worms, and skin parasites. Others cure diseases of the respiratory system (bronchitis, cough, lungs diseases), heal wounds, stop bleeding and relieve different kinds of fever.

Although our data are not representative, we observe that the diseases of the digestive system are common among the local population (Ball and Elford 1994). The poor hygienic conditions in the diet and in the care of the body along with the great consuming of spices and large amounts of insufficiently cooked *tsampa* (toasted barley flour), favour the arising of pathologies of the digestive system. On the contrary, the ailments of the respiratory system do not seem to be particularly widespread according to Ball and Elford (1994).

As concerns pharmacological and chemical analysis on the plants gathered in Ladakh, until now few studies have been carried out.

Experiments in vitro and in vivo showed that the alkaloids of *Delphinium cashmerianum* have an arrhythmogenic effect (Shamma *et al.*, 1979). According to Proserpio (1997), *Delphinium consolida* and *D. staphysagria* are employed in pharmaceutics as antimicrobial as *D. cashmerianum*.

In Tibetan medicine, *Aconitum violaceum* is employed as analgesic as *A. napellus* (Proserpio, 1997) in modern pharmaceutics.

According to the same source, in modern pharmaceutics *Ephedra distachia* has the same property of blood vessels constrictor as *E. gerardiana* according to our data. Screening studies showed that *Capparis spinosa* has significant anti-inflammatory activity (Al-Said *et al.* 1988). Ethnobotanical investigations in Israel (Yaniv *et al.*, 1987) showed that *C. spinosa* is known in folk medicine for its hypoglycaemic properties.

Arnebia euchorma showed anti-inflammatory activity (Lin *et al.*, 1980). From its root a compound (arnebinol) possessing inhibitory effect against a prostaglandin biosynthesis was isolated (Yao *et al.*, 1983). The root of *A. euchroma* showed also an inhibitory effect on Epstein-Barr virus activation (Hamano *et al.*, 1992) and shikonin derivatives isolated from *A. euchroma* showed inhibition of platelets aggregation (Chang *et al.*, 1993).

The Hyoscyamine isolated from *Physochlaina praealta* (Sing *et al.*, 1978) is a well-known narcotic. Those properties are also well known in Ladakh.

The species of the genus *Rheum* according to modern pharmaceutics (Proserpio, 1997) have antimicrobial, anti-inflammatory, haemostatic, and laxative properties, which nearly coincide with the ones indicated in Tibetan medicine in the case of the *chu rtsa* (*R. spiciforme*).

References

Al-Said M. S., Abdelssattar S. I., Khalifa S. I. & El-Feraly F. S., 1988 - Isolation and identification of an anti-inflammatory principle from *Capparis spinosa*. *Pharmazie*, 43: 640-641.

Ball K. & Elford J., 1994 - Health in Zangskar. In: Himalayan Buddhist Villages. Crook & Onomaston (eds.). *Motilal Banarsidass*, Delhi: 405-432.

Buth G. M. & Navchoo I. A., 1988 - Ethnobotany of Ladakh (India), plants used in health care. *Journal of Ethnobiology*, 8: 185-194.

Chang Y., Kuo S. C., Weng S. H., Jan S. C., Ko F. N. & Teng C. M., 1993 - Inhibition of platelets aggregation by shikonin derivatives isolated from *Arnebia euchroma*. *Planta Medica*, 59: 401-404.

De'u dmar dge bshes bstan 'dzin phun tshogs, 1994 - Shel gong shel phreng (Crystal Block, Crystal Rosary). *Tibetan Medical & Astro Institute*, Dharamsala.

Dhar U., Jee V. & Kachroo P., 1994 - Ladakh: an update on Natural Resources. In: High Altitudes of the Himalaya. Pangtey Y. P. S. & Rawal R. S. (eds.). *Gyanodaya Prakashan*, Nainital: 102-114.

Fox J. L., Nurbu C., Bhatt S. & Chandola A., 1994 - Wildlife conservation and land-use changes in the transhimalayan region of Ladakh, India. *Mountain Research and Development*, 14: 39-60.

Ghimire S. K., Lama Y. C., Tripathi G. R., Schmitt S. & Thomas Y. A., 2001 - Conservation of Plant Resources, Community Development and training in Applied Ethnobotany at Shey-Phoksumdo National park and its Bufferzone, Dolpa. *WWF Nepal Program & People and Plants Initiative*, Kathmandu.

Hamano T., Yasuda I., Watanabe Y., Konoshima T. & Tokuda H., 1992 - Constituents of 'Shiunko' which induce inhibitory effects on Epstein-Barr virus activation. *Kenkyu Nenpo - Tokyo-toritsu, Eisei Kenkyusho*, 43: 46-50.

Karma chos 'phel, 1993 - bDud rtsi sman gyi 'khrungs dpe legs bshad nor bu'i phreng mdzes (Brilliant Rosary of Precious Stone, Eloquent Exegetical Text of the Medicine of the Elixir of Immortality). *Bod ljongs mi dmangs dpe skrun khang*.

Lin Z., Chai B., Wang P., Guo Q. X., Lu F. S. & Xiang G. Q., 1980 - Studies on the anti-inflammatory effect of chemical principle of Zi-Cao (*Arnebia euchroma* Royle). *Pei-ching I Hsueh Yuan Hsueh Pao*, 12: 101-106.

Navchoo I. A. & Buth G. M., 1989 - Medicinal system of Ladakh, India. *Journal of Ethnopharmacology*, 26: 137-146.

Proserpio G., 1997 - Il Nuovo Codex Vegetabilis. *Sinerga Studio Edizioni*, Milano.

Rizvi J., 1996 - Ladakh, Crossroads of High Asia. *Oxford University Press*, Delhi.

Shamma M., Chinnsamy P., Miana A., Khan A., Bashir M., Salazar M., Patil P. & Beal J. L., 1979 - The Alkaloids of *Delphinium cashmerianum*. *Journal of Natural Products*, 42: 615-623.

Singh T., Handa K. L. & Rao P. R., 1978 - Quantitative racemisation of hyoscyamine for production of atropine. *J. Inst. Chem. (India)*, 50: 267-268.

Singh V., Kapahi B. K. & Srivastava T. N., 1996 - Medicinal herbs of Ladakh especially used in home remedies. *Fitoterapia*, 67: 38-48.

Yaniv Z., Dafni A., Friedman J. & Palevitch D., 1987 - Plants used for the treatment of diabetes in Israel. *Journal of Ethnopharmacology*, 19: 145-151.

Yao X. S., Ebizuka Y., Noguchi H., Kiuchi F., Iitaka Y., Sankawa U. & Seto H., 1983 - Structure of arnebinol, a new ansa-type monoterpenylbenzenoid with inhibitory effect on prostaglandin biosynthesis. *Tetrahedron Lett.*, 24: 2407-2410.

gYu thog yon tan mgon po, 1992 - bDud rtsi snying po yan lag brgyad pa gsang ba man ngag gi rgyud ces bya ba bzhugs so (Tantra of Secret Instructions on the Eight Branches, the Essence of the Elixir of Immortality). *Bod ljongs mi dmangs dpe skrun khang* (This text is commonly known as "*rGyud bzhi*", The Four Tantras).

Ricevuto: 25 marzo 2003
Approvato: 23 maggio 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (II): 231-240, Dicembre 2003

Cristiano Solustri, Elisabetta Morello & Carlo Froglia

Musculista senhousia (Benson in Cantor, 1842) (Bivalvia: Mytilidae) in the coastal waters of the Adriatic Sea (Italy)

Abstract - The allochthonous mussel *Musculista senhousia* (Benson in Cantor, 1842) was found in large numbers in the coastal waters of northern and central Adriatic Sea.

Previously successful establishments of *M. senhousia* had been documented only in sheltered bays and lagoons of the Mediterranean. The spreading of this species in open-sea grounds seems thus worth of recording.

Key words: bivalves, *Musculista senhousia*, Adriatic Sea, allochthonous species.

Riassunto - *Musculista senhousia* (Benson in Cantor, 1842) (Bivalvia: Mytilidae) nelle acque costiere del Mare Adriatico (Italia).

Gli Autori riportano il ritrovamento di numerosi esemplari del Mytilidae di origine indo-pacifica *Musculista senhousia* (Benson in Cantor, 1842) nelle acque costiere dell'alto e medio Adriatico. La diffusione della specie in mare aperto non era mai stata documentata in quanto la sua distribuzione in Mediterraneo era nota solo per lagune salmastre e baie. Nell'area investigata, compresa tra Venezia e San Benedetto del Tronto, *M. senhousia* è presente tra i 5 ed i 15 metri di profondità; le massime densità della specie sono state riscontrate al largo di Rimini (65 individui/m^2 ad Agosto; 217 individui/m^2 a Novembre).

Parole chiave: bivalvi, *Musculista senhousia*, Mare Adriatico, specie alloctone.

Introduction

The disturbance caused by massive settlements of allochthonous species within autochthonous assemblages is well-known, acting at various levels (trophic, spatial, etc.) (Ghisotti, 1974a; Zibrowius, 1991; Rossi, 1992). In the past 30 years, the Adriatic Sea, and particularly the northern Adriatic lagoon system, has been affected by invasions of several exotic species (Ghisotti, 1973; 1974b; Cesari & Pellizzato, 1985; Turolla, 1999). The most notorious examples of unintentional introductions being the bivalve *Anadara inaequivalvis* (Bruguière, 1789) and the gastropod *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846). Recently, new species, amongst

C.N.R. Istituto di Scienze Marine - Sezione di Ancona, Largo Fiera della Pesca, 60125 Ancona, Italia, e-mail: c.solustri@ismar.cnr.it

which *Anadara demiri* (Piani, 1981) (Morello & Solustri, 2001) and *Musculista senhousia* (Benson in Cantor, 1842) (Bucci, 1994), have made their entrance into this system, representing potential sources of disturbance for benthic communities and for fishing activities targeting infaunal bivalves.

Musculista senhousia is a bivalve of the family Mytilidae. It is native of the Indo-Pacific region (*locus typicus*: Chusan Island, China Sea) and widely distributed from the Sakhalin Peninsula (Russia) to the Philippines and Madagascar, Mauritius, including the Red Sea and the Persian Gulf (Barash & Danin, 1972; Kulikova, 1978; Robba *et al.*, 2002). Its high invasive potential was realised when, in the 1940's, it was first recorded, outside its native areal, off the western coast of the United States (Abbott, 1974; Crooks, 1996). Since then it has been reported in New Zealand (Willan, 1985; 1987) and western Australia (Smith & Brearly, 1987), in the Suez Canal and the south-eastern Mediterranean (Barash & Danin, 1972), in the northwestern Mediterranean (Hoenselaar & Hoenselaar, 1989) and, most recently, in the brackish waters of the northern Adriatic lagoons (Bucci, 1994; Lazzari & Rinaldi, 1994; Mistri, 2002; Russo & Mel, 2002) and in the Gulf of Olbia (Thyrraenian Sea) (Savarino & Turolla from www.cirspe.it). *M. senhousia* mainly inhabits sandy or silty substrata, but has also been found on *Zostera* beds (Kikuchi, 1964; Reusch, 1998), on green algae (Willan, 1987), on mud flats seaward of mangrove forests (Tantanasiriwong, 1979) and on floating structures utilised for mussel culture (Turolla, 1999).

Musculista senhousia is characterized by small size (maximum recorded length: 35 mm; Lazzari & Rinaldi, 1994) and by a thin, semitransparent shell whose colour ranges from yellow to green-brown, fresh specimens exhibiting some irregular, reddish radial bands (Fig. 1).

The reasons for its high invasive capacity and the consequent disturbance to native benthic communities are many. High reproductive potential, with more than one recruitment per year, results in redundant populations whose death can then lead to accumulation of organic matter on the sea-bottom and subsequent anoxic events (Yamamuro *et al.*, 1998). Above all, though, the major disturbing factor is represented by the fact that *M. senhousia* produces a thick weft of byssus. When the species is present in high densities this results in the formation of a "carpet" of byssus which acts as a barrier between the water column and the substratum, seriously limiting gaseous exchange and, consequently, suffocating burrowing organisms (Turolla, 1999; Mistri, 2002).

To date, all successful establishments of *M. senhousia* have been reported for sheltered bays, estuaries and lagoons, such as Lake Nakauma, Japan (Yamamuro *et al.*, 1998), Mission Bay, USA (Crooks, 1996), Sacca di Goro, Italy (Mistri, 2002) and Venice Lagoon, Italy (Russo & Mel, 2002). The spreading of *M. senhousia* in the open-sea coastal grounds of the Adriatic Sea seems, thus, worth recording.

Materials and methods

Specimens of *M. senhousia* were first observed in samples collected in June and September 2001 during the annual surveys carried out in the Maritime Districts of Ancona and San Benedetto del Tronto (central Adriatic Sea) in order to evaluate the stock of the baby-clam, *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758). Overall, these surveys covered an area of about 400 km^2 between the river Cesano and the river Tronto and were limited to depths ranging between 3 and 12 m, for a total of 294 sampling stations. The area was divided into 34, 2 mile-wide, transects per-

Fig. 1 - Specimen of *Musculista senhousia* (L: 20 mm) collected off Marina di Altidona (central Adriatic Sea), depth 5 m, June 2001.
Fig. 1 - Esemplare di *Musculista senhousia* (L: 20 mm) raccolto in corrispondenza di Marina di Altidona (Adriatico centrale) alla profondità di 5 m nel Giugno 2001.

pendicular to the coast. Within each transect, a sample was taken every metre depth between 3 and 12 m. The sampling was carried out by means of an experimental hydraulic dredge with a 6 mm grid (Froglia & Fiorentini, 1988). Each tow covered 40 m^2 of ground. The resulting samples were frozen and subsequently analysed in the laboratory. Additional samples in the San Benedetto Maritime District were collected during monitoring activities in November 2001.

Additional qualitative samples of benthos were collected with a Charcot dredge during 3 experimental fishing campaigns in different localities of the northern Adriatic Sea (Tab. 1, Fig. 2) in May, August and November 2002. During the August and November 2002 campaigns, density estimates of *M. senhousia* were also obtained off Rimini (10 m depth, where it was more abundant than in other sites) by means of a van Veen grab (area 0.1 m^2). The contents of the grab were washed on a 0.5 mm mesh sieve and benthos preserved in 5% formalin solution. All bivalve species were subsequently sorted and identified, and all specimens of *M. senhousia* were measured.

Voucher specimens are deposited in the ISMAR (Section of Ancona) reference malacological collection and in the Natural History Museums of Milano and Genova.

Tab. 1 - Sites of collection and sizes of *Musculista senhousia* specimens collected in the northern and central Adriatic (2001-2002; n. m. = not measureable).
Tab. 1 - Siti di raccolta e range di taglie di *Musculista senhousia* in Adriatico settentrionale e centrale (2001-2002; n. m. = non misurabile).

SITE	POSITION	DEPTH (m)	L min-max (mm)
Porto Garibaldi	44°40.0'N 12°20.9'E	14	13-14
Ravenna	44°23.0'N 12°22.9'E	10	14-20
Rimini	44°05.9'N 12°36.2'E	10	12-23
	44°09.3'N 12°38.7'E	14	18
Pesaro	43°56.8'N 12°51.9'E	10	19-20
	43°59.7'N 12°52.6'E	14	17-22
Cesano	43°45.4'N 13°11.1'E	8	21
	43°45.8'N 13°12.1'E	11	n. m.
Montemarciano	43°40.4'N 13°22.8'E	12	22
Palombina	43°38.4'N 13°25.9'E	10	20
Ancona	43°38.3'N 13°28.1'E	12	23
	43°36.9'N 13°27.9'E	6	1.5-10.6
Sirolo	43°31.1'N 13°38.1'E	10	21; 6 n. m.
	43°31.2'N 13°39.0'E	11	25
Marcelli di Numana	43°29.8'N 13°38.3'E	9	23
	43°30.1'N 13°38.8'E	10	21
Foce Musone	43°28.5'N 13°39.4'E	9	18-25
	43°28.6'N 13°39.9'E	10	17-22
Porto Recanati	43°26.8'N 13°40.6'E	10	19-22
	43°27.0'N 13°41.3'E	11	20
Sud Foce Potenza	43°25.2'N 13°41.0'E	8	20-23
	43°25.2'N 13°41.3'E	9	19-21
	43°25.2'N 13°41.8'E	10	22
	43°25.3'N 13°43.6'E	12	23
Porto Potenza Picena	43°22.3'N 13°42.4'E	9	19-22
	43°22.5'N 13°42.6'E	10	22-23
	43°22.7'N 13°43.6'E	11	19-25
Civitanova Marche	43°20.7'N 13°43.2'E	9	19
	43°19.6'N 13°44.2'E	10	18-22
Sud Foce Chienti	43°17.1'N 13°45.7'E	7	20
	43°17.2'N 13°45.7'E	8	18-22
	43°17.2'N 13°45.9'E	9	22
Lido di Fermo	43°12.3'N 13°48.2'E	6	19
Marina Palmense	43°08.9'N 13°50.1'E	9	7
	43°08.9'N 13°50.3'E	10	5-6
Torre di Palme	43°07.8'N 13°50.8'E	10	2-9
	43°07.9'N 13°50.8'E	11	5
Marina di Altidona	43°06.7'N 13°50.6'E	5	20
	43°06.9'N 13°51.0'E	9	3-4
	43°06.9'N 13°51.3'E	10	3-6
	43°06.8'N 13°51.5'E	11	6

Results and discussion

In the investigated area *M. senhousia* was found to be restricted to the 5-15 m depth range, although the highest numbers were recorded between 9 and 12 m. In particular, its distribution was apparently concentrated off Rimini and south of the Conero promontory (with only 5 specimens between the river Cesano and Ancona and more than 50 between Sirolo and Marina di Altidona; Tab. 1, Fig. 2).

Sampling in the central Adriatic area (from Ancona to Marina di Altidona; Fig. 2), with hydraulic dredges was very intensive, hence the reason for the apparently higher frequency of *M. senhousia* in this area, compared to those recorded in the northern Adriatic.

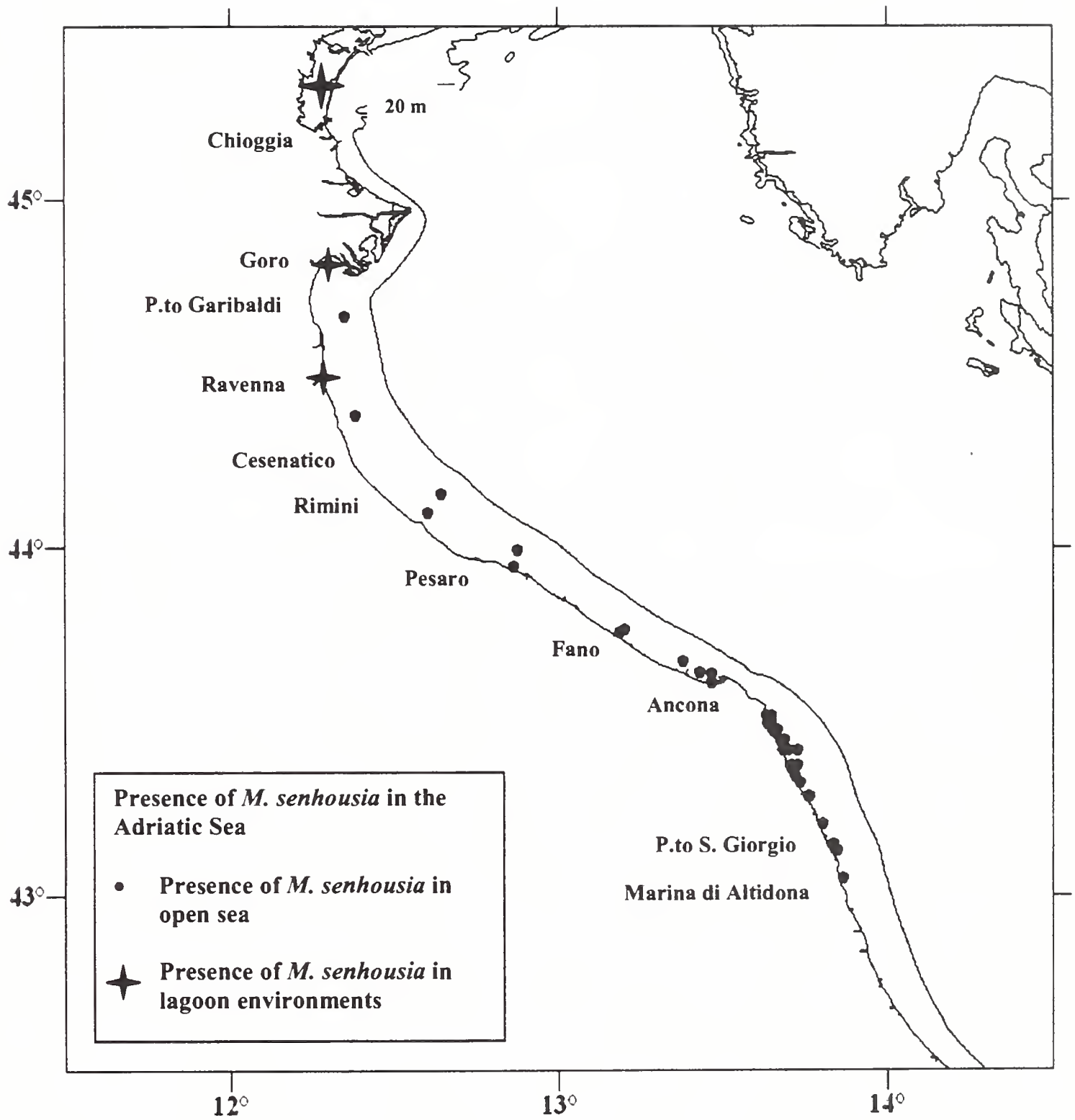


Fig. 2 - Map of sampled area and distribution of *Musculista senhousia* in the Adriatic Sea.
Fig. 2 - Mappa dell'area campionata e distribuzione di *Musculista senhousia* nell'Adriatico.

Marina di Altidona now represents the southernmost limit of the distribution of *M. senhousia* in the Adriatic Sea. Previously, *M. senhousia* was only recorded in the brackish waters of the lagoon systems in the northern Adriatic, on the bottom as well as on floating structures for mussel culture (Turolla, 1999; Mistri, 2002;

Russo & Mel, 2002) but not in the benthos samples collected in recent years in open-sea environments (see Albertelli *et al.*, 1998).

Maximum densities of *M. senhousia* recorded in grab samples obtained off Rimini ranged between 65 and 217 specimens/m^2 in August and November, respectively.

These densities are considerably lower than those recorded in the Adriatic lagoons (up to 1,000 specimens/m^2; (Turolla, 1999) or in California (up to 7,500 specimens/m^2; Crooks, 1996). The higher species richness within marine environments compared to lagoon habitats may have a role in controlling population size.

Musculista senhousia appears to be markedly euryhaline, tolerating salinity values between 2 and 50 psu (Barash & Danin, 1972; Kawahara *et al.*, 1979 in Crooks, 1992). The salinity conditions of the Mediterranean areas in which *M. senhousia* has been reported range from 18 to 29 psu in the Sacca di Goro (Pugnetti *et al.*, 1989) and from 33 to 37 psu off Rimini (ARPA, 2002).

The length-frequency distributions relative to samples collected in open-sea waters off the S. Benedetto del Tronto Maritime District and off Rimini showed the high variability of the dynamics of *Musculista* populations. In fact, the adult cohort present off Marina di Altidona (S. Benedetto del Tronto) in June 2001 (Fig. 3; size range 15-25 mm) went extinct but generated a new cohort observed in November 2001 (Fig. 3; size range 2-9 mm), whereas no recruitment could be detected off Rimini in November 2002, but the cohort observed in August was still florid (Fig. 3; 12-23 mm in August; 18-25 mm in November). On the contrary, Mistri (2002) reported, for the Sacca di Goro, conspicuous recruitment events in late winter-early spring of 1999 and subsequent growth of the recruited cohort which reaches its maximum size in winter (December), coupled with death of the majority of individuals of the "spawner" cohort.

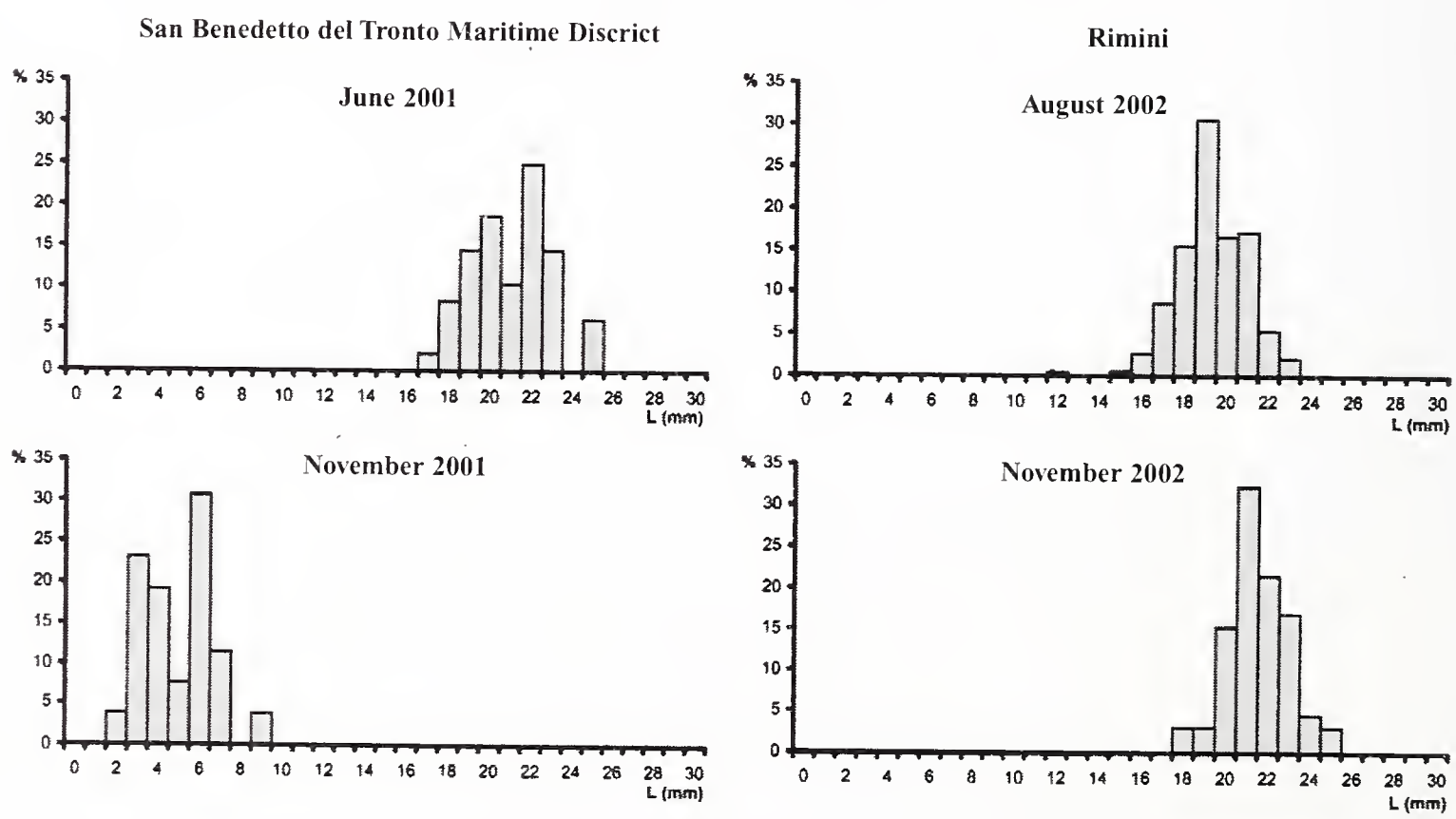


Fig. 3 - Size-frequency distributions of *M. senhousia* populations sampled in the S. Benedetto del Tronto Maritime District in June and November 2001 (left) and off Rimini in August and November 2002 (right).

Fig. 3 - Distribuzioni di frequenza di taglia ottenute per le popolazioni di *M. senhousia* campionate nel Compartimento Marittimo di San Benedetto del Tronto nel Giugno e Novembre 2001 (sinistra) e al largo di Rimini nell'Agosto e Novembre 2002 (destra).

Furthermore, density of *M. senhousia* is very variable in space and time; Lee & Morton (1985 in Robba *et al.*, 2002) report "*M. senhousia* settling at times in large numbers to rapidly dominate a habitat and then with equal rapidity disappearing".

The species of Bivalvia associated with *M. senhousia* in the van Veen grab samples are listed in Tab. 2. It is remarkable that of the 20 species present, three species (*Anadara inaequivalvis, A. demiri, M. senhousia*) are allochthonous, together accounting for 13.5% and 40.9% of the bivalves taxocoene in August 2002 and November 2002, respectively.

Whilst *M. senhousia* has no tolerance to oxygen depletion (Mistri, 2002) the two alien arcids, equipped of more efficient respiratory pigments (De Zwaan *et al.*, 1991), can withstand hypoxic events common in recent years in the coastal waters of the northern Adriatic.

The colonising capacity of the species in open sea environments appears, therefore, to be dictated by different factors. It would, thus, be of utmost importance to gain more information on the year-round population fluctuations of *M. senhousia* in relation to the densities of the other allochthonous and autochthonous bivalves of the benthic community and to the abiotic variables acting within the Adriatic marine environment.

Tab. 2 - Bivalves of grab samples collected off Rimini (44°05.9'N 12°36.2'E; 10 m depth); average densities.
Tab. 2 - Bivalvi presenti nei campioni di benna raccolti al largo di Rimini (44°05.9'N 12°36.2'E; profondità 10 m) con relative densità medie.

Species	August 2002 (n. ind./m^2)	November 2002 (n. ind./m^2)
Nucula nitidosa Winckworth, 1931	233	240
Anadara demiri (Piani, 1981)	10	96
Anadara inaequivalvis (Bruguière, 1789)	30	63
Modiolarca subpicta (Cantraine, 1835)	-	3
Musculista senhousia (Benson in Cantor, 1842)	65	217
Loripes lacteus (Linnaeus, 1758)	-	3
Lucinella divaricata (Linnaeus, 1758)	-	3
Acanthocardia aculeata (Linnaeus, 1758)	3	-
Acanthocardia paucicostata (Sowerby II, 1841)	-	3
Spisula subtruncata (Da Costa, 1778)	14	-
Tellina distorta Poli, 1791	30	2
Tellina nitida Poli, 1791	-	3
Psammobia fervensis (Gmelin, 1791)	-	3
Abra alba (W. Wood, 1802)	14	-
Pharus legumen (Linnaeus, 1758)	7	-
Chamelea gallina (Linnaeus, 1758)	143	130
Dosinia lupinus (Linnaeus, 1758)	10	7
Pitar rudis (Poli, 1795)	3	16
Paphia aurea (Gmelin, 1791)	6	4
Corbula gibba (Olivi, 1792)	203	220

Acknowledgements

Thanks are due to Mr. Bruno Antolini (ISMAR Ancona) for his contribution in the field work.

Data herein presented were gathered within the framework of various projects: V Piano Triennale Pesca e Acquacoltura MIPAF; Progetti 5A47; 5A57; EC Study Contract 99/078; Studio biologico-ambientale dell'area proposta per l'istituzione della riserva marina "Parco Marino del Piceno", Provincia Ascoli Piceno.

References

Albertelli G., Bedulli D., Cattaneo-Vietti R., Chiantore M., Giacobbe S., Jerace S., Leonardi M., Priano F., Schiaparelli S. & Spanò N., 1998 - Trophic features of benthic communities in the northern Adriatic sea. *Biol. Mar. Medit.*, 5 (1): 136-143.

ARPA, 2002 - Eutrofizzazione delle acque costiere dell'Emilia Romagna. Rapporto Annuale 2001. *Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente dell'Emilia Romagna.*

Abbott R. T., 1974 - American seashells. The marine mollusca of the Atlantic and Pacific coast of North America. *Van Nostrand Reinhold Co. Ed.*, New York.

Barash A. & Danin Z., 1972 - The Indo-Pacific species of Mollusca in the Mediterranean and notes on a collection from the Suez Canal. *Israel J. Zool.*, 21: 301-374.

Bucci A., 1994 - *Musculista senhousia* nel mar Adriatico. *Quad. Soc. Studi Nat. Romagna*, 3: 53-54.

Cesari P. & Pellizzato M., 1985 - Molluschi pervenuti in Laguna di Venezia per apporti antropici volontari o casuali. Acclimatazione di *Saccostrea commercialis* (Iredale & Roughely, 1933) e di *Tapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850). *Boll. Malacologico,* 21 (10-12): 237-274.

Crooks J. A., 1992 - The ecology of the introduced bivalve, *Musculista senhousia*, in Mission Bay, San Diego. *M. S. Thesis. San Diego State University*, San Diego, California.

Crooks J. A., 1996 - The population ecology of an exotic mussel, *Musculista senhousia*, in a southern California Bay. *Estuaries*, 19 (1): 42-50.

De Zwaan A., Cortesi P., Van Den Thillart G., Roos J. & Storey K. B., 1991 - Differential sensitivity to hypoxia by two anoxia tolerant marine molluscs: a biochemical analysis. *Mar. Biol.*, 111: 343-351.

Froglia C. & Fiorentini L., 1988 - Valutazione degli stocks di vongole nei Compartimenti Marittimi di Ancona e San Benedetto del Tronto: stato di avanzamento e prime considerazioni. *Atti Seminari delle Unità Operative responsabili dei progetti di ricerca promossi nell'ambito dello schema preliminare di piano per la pesca e l'acquacoltura,* Roma, I: 353- 369.

Ghisotti F., 1973 - *Scapharca* cfr. *cornea* (Reeve), ospite nuova del Mediterraneo. *Conchiglie*, 9 (3-4): 68.

Ghisotti F., 1974a - Recente penetrazione in Mediterraneo di molluschi marini di provenienza Indo-pacifica. *Quaderni della Civica Staz. Idrobiologica di Milano*, 5: 7-16.

Ghisotti F., 1974b - *Rapana venosa* (Valenciennes), nuova ospite adriatica? *Conchiglie*, 10 (5-6): 125-126.

Hoenselaar H. J. & Hoenselaar J., 1989 - *Musculista senhousia* (Benson in Cantor, 1842) in the western Mediterranean (Bivalvia, Mytilidae). *Basteria*, 53: 73-76.

Kawahara T., Iwaki T., Hibino K. & Sugimura Y., 1979 - Fouling communities in Yokkaichi Harbour. *Publ. Amakusa Mar. Biol. Lab.*, 5: 19-30.

Kikuchi T., 1964 - Ecology and biological production of Lake Naka-umi and adiacent region, 3. Macrobenthic communities of Lake Shinji-ko and Lake Naka-umi. *Special Publ. Seto Mar. Biol. Lab.* (B), 3: 21-44.

Kulikova V. A., 1978 - Morphology, seasonal population dynamics and settlement of larvae of the lamellibranch *Musculista senhousia* in the Busse Lagoon (South Sakhalin). *Biol. Morya Vladivostok*, 4: 61-66.

Lazzari G. & Rinaldi E., 1994 - Alcune considerazioni sulla presenza di specie extra mediterranee nelle lagune salmastre di Ravenna. *Boll. Malacologico*, 30 (5-9): 195-202.

Lee S. Y. & Morton B., 1985 - The Hong Kong Mytilidae. In: Proceedings of the Second International workshop on Malacofauna of Hong Kong and Southern China. *Hong Kong University Press*, Hong Kong: 49-76.

Mistri M., 2002 - Ecological characteristics of the invasive Asian date mussel, *Musculista senhousia*, in the Sacca di Goro (Adriatic Sea, Italy). *Estuaries*, 25 (3): 431-440.

Morello E. & Solustri C., 2001 - First record of *Anadara demiri* (Piani, 1981) (Bivalvia: Arcidae) in Italian waters. *Boll. Malacologico*, 37 (9-12): 231-234.

Pugnetti A., Ferrari I. & Barbanti A., 1989 - Evoluzione stagionale dei parametri idrologici e della struttura dei popolamenti planctonici in una laguna del delta del Po (Sacca di Goro). *Nova Thalassia*, 10 (1): 157-166.

Reusch T. B. H., 1998 - Native predators contribute to invasion resistance to the non-indigenous bivalve *Musculista senhousia* in southern California, USA. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 170: 159-168.

Robba E., Di Geronimo I., Chaimanee N., Negri M. P. & Sanfilippo R., 2002 - Holocene and recent shallow soft-bottom mollusks from the northern Gulf of Thailand area: Bivalvia. *Boll. Malacologico*, 38 (5-8): 49-132.

Rossi R., 1992 - L'introduzione di specie alloctone in acquacoltura. *Oebalia*, 17 (Suppl.): 5-14.

Russo P. & Mel P., 2002 - Ritrovamento di *Musculista senhousia* (Benson in Cantor, 1842) nella laguna di Venezia. *La Conchiglia*, 304: 53-55.

Savarino R. & Turolla E. - Un ospite indesiderato sbarca a Olbia. (www.cirspe.it).

Smith S. M. & Brearly A., 1987 - *Musculista senhousia* (Benson, 1842); a mussel recently introduced into the Swan River estuary, Western Australia (Mollusca: Mytilidae). *Rec. West. Aust. Mus.*, 13: 225-230.

Tantanasiriwong R., 1979 - A checklist of marine bivalves from Phuket Island, adjacent mainland and offshore islands, western peninsular Thailand. *Phuket Mar. Biol. Cent. Res. Bull.*, 27: 1-15.

Turolla E., 1999 - Nuovi ospiti per la sacca di Goro. *Laguna*, 4: 32-35.

Yamamuro M., Oka N. & Hiratsuka J., 1998 - Predation by diving ducks on the biofouling mussel *Musculista senhousia* in a eutrophic estuarine lagoon. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 174: 101-106.

Willan R. C., 1985 - Successful establishment of the asian mussel *Musculista senhousia* (Benson in Cantor, 1842) in New Zealand. *Rec. Auckland Inst. Mus.*, 22: 85-96.

Willan R. C., 1987 - The mussel *Musculista senhousia* in Australasia; another aggressive alien highlights the need for quarantine at ports. *Bull. Mar. Science*, 41: 475-489.

Zibrowius H., 1991 - Ongoing modification of the mediterranean marine fauna and flora by the establishment of exotic species. *Mésogée*, 51: 83-107.

Ricevuto: 7 aprile 2003
Approvato: 4 giugno 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (II): 241-246, Dicembre 2003

Pietro Angelo Nardi*, Daniela Ghia*, Edoardo Razzetti**, Simone Rossi*, Alessandro Negri*** & Franco Bernini*

Indagini sulla distribuzione di *Austropotamobius pallipes* complex nella provincia di Alessandria (Italia nord-occidentale): primi risultati

Riassunto – Sono riportati i risultati preliminari delle indagini svolte nell'ambito di un progetto sullo *status* del gambero di fiume nella rete idrografica della provincia di Alessandria (Italia nord-occidentale). I campionamenti sono stati effettuati su 136 siti appartenenti ai corpi idrici sottesi ai bacini del Torrente Curone, del Torrente Scrivia e del Fiume Tanaro. La presenza di *Austropotamobius pallipes* complex è stata riscontrata in 32 corpi idrici; in termini percentuali i siti che attualmente ospitano popolazioni di gamberi sono risultati pari al 24% di quelli indagati. La distribuzione altitudinale dei siti di presenza copre un intervallo tra 100 e 500 m di quota. Il mancato rinvenimento in molte località per le quali esistono segnalazioni storiche suggerisce che la specie possa aver subito un parziale declino. Tra i principali fattori che hanno determinato la rarefazione delle popolazioni nel territorio indagato, è stato possibile individuare le captazioni idriche, la presenza di scarichi e le alterazioni dell'alveo.

Parole Chiave: *Austropotamobius pallipes*, gambero di fiume, Piemonte, Italia settentrionale.

Abstract – Preliminary surveys on the distribution of *Austropotamobius pallipes* complex in the Alessandria province, N-W Italy: first results.

Preliminary results are reported about survey conducted within a project on the status of the freshwater crayfish in the watercourses of the Alessandria province (N-W Italy). Samplings were carried out in 136 sites belonging to the waterbodies below the basins of the Curone Torrent, the Scrivia Torrent and the Tanaro River. The presence of *Austropotamobius pallipes* complex was recorded in 32 waterbodies; as a percentage site presently housing crayfish populations represent 24% of the investigated ones. The altitudinal distribution of the presence sites covers an elevation interval between 100 and 500 meters. No findings in many localities where historical records existed suggest that the species may have undergone a partial decline. Among the main factors which have caused the rarefaction of the species the following ones were identified: water tapping, presence of drainpipes and alteration of the riverbed.

Key Words: *Austropotamobius pallipes*, freshwater crayfish, Piedmont, N Italy.

* Dipartimento di Biologia Animale, Università degli Studi di Pavia, Piazza Botta 9, 27100 Pavia, Italia.
** Centro Interdipartimentale di Servizi "Musei Universitari", Università degli Studi di Pavia, Piazza Botta 9, 27100 Pavia, Italia.
*** Dipartimento di Scienze e Tecnologie Avanzate, Università del Piemonte Orientale, Corso Borsalino 54, 15100 Alessandria, Italia.

Introduzione

Nel corso del XX secolo i popolamenti astacicoli europei si sono rarefatti in modo drammatico per l'impatto di vari fattori negativi. Al riguardo, hanno svolto un ruolo preponderante alcune gravissime infestazioni parassitarie, l'introduzione di specie alloctone, il degrado della qualità ambientale, la gestione delle risorse ittiche e della pesca incurante della presenza di questi crostacei (Mancini, 1986).

Austropotamobius pallipes (Lereboullet, 1858) è classificato come *taxon* "Vulnerable" da parte della *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN, 2002) ed è identificato dal regolamento di attuazione della direttiva 92/43/CEE (DPR 357/97, allegato B) come specie di interesse comunitario per la quale devono essere individuate zone speciali di conservazione; è inserito inoltre nell'allegato E dello stesso decreto come specie assoggettabile a prelievi coerenti con specifici piani di gestione.

Lo *status* tassonomico di *Austropotamobius pallipes* è tuttora controverso e il *taxon* è considerato da Largiadèr *et al.* (2000) come un complesso di semispecie (*Austropotamobius pallipes* complex), sulla base delle indicazioni fornite sia da caratteri morfologici (Bott, 1950, 1972; Laurent & Suscillon, 1962; Karaman 1963; Albrecht, 1982) sia da più recenti indagini molecolari (Grandjean *et al.*, 1997a, 1997b, 1998, 2000; Lörtscher *et al.*, 1997, 1998; Santucci *et al.*, 1997; Souty-Grosset *et al.*, 1997).

In particolare, Nascetti *et al.* (1997) ritengono che le popolazioni italiane del genere *Austropotamobius*, in passato considerate come entità sottospecifiche (Froglia, 1978), debbano essere considerate come appartenenti a due differenti specie con distribuzione parapatrica nell'Appennino Ligure: *A. pallipes* nel settore nord-occidentale e *A. italicus* nell'Italia peninsulare e nel resto dell'Italia continentale. In particolare, una zona di contatto lungo il bacino del Torrente Scrivia è stata individuata da indagini attualmente in corso (S. Zaccara, *in verbis*).

Questa nota riporta sinteticamente i risultati preliminari delle indagini svolte nell'ambito di un progetto sullo *status* del gambero di fiume nella rete idrografica della provincia di Alessandria. Le ricerche di campo hanno consentito di raccogliere le prime informazioni sulla distribuzione, sull'ecologia delle popolazioni e sulle caratteristiche dei siti di presenza nella porzione sud-orientale del territorio provinciale.

Materiali e metodi

L'area di studio è rappresentata dall'intera provincia di Alessandria, con una superficie complessiva di 3.560 km^2; dal punto di vista geomorfologico, il territorio si presenta eterogeneo ed è costituito per il 12% da zone montane, per oltre la metà (53%) da aree collinari e per il rimanente 35% dalla pianura.

Nel periodo compreso tra i mesi di maggio e ottobre 2002, sono stati indagati tutti i corsi d'acqua con caratteristiche idonee a sostenere popolazioni astacicole (Smith *et al.*, 1996); tutti i siti di presenza sono stati georeferenziati. Sono stati esclusi i corsi d'acqua temporanei, i tratti situati a quote superiori a 800 m s.l.m. e quelli palesemente degradati dal punto di vista ambientale.

Gli animali sono stati ricercati principalmente utilizzando il campionamento alla mano (Daguerre de Hureaux & Roqueplo, 1981; Mancini, 1986); sono stati esaminati sia i possibili rifugi (pietre e lettiera del fondo, tane lungo le rive, detriti abbandonati) sia la vegetazione acquatica, con l'ausilio di un guadino a maglie sottili. La presenza è stata accertata anche tramite il rinvenimento di esuvie o di parti di esse. Nei corsi d'acqua dove era impossibile realizzare catture alla mano (torbidità dell'acqua,

eccessiva profondità, fondo fangoso), la presenza dei gamberi è stata indagata mediante l'utilizzo di trappole a inganno (Moriarty, 1972; Brown & Brewis, 1978), posizionate nei tratti potenzialmente idonei, per almeno una notte. Nel corso delle indagini di campo sono stati registrati numerosi parametri ambientali ed in particolare la tipologia dell'habitat, il numero di individui osservati, la presenza di giovani e quella di vertebrati acquatici (pesci, anfibi); i dati di tipo ecologico raccolti in questo contesto saranno utilizzati in una successiva pubblicazione.

Allo scopo di raccogliere informazioni su eventuali dati storici sulla presenza del *taxo*n, sono state svolte indagini bibliografiche e verifiche del materiale presente in alcune collezioni museali (Bra, Milano, Novara, Pavia e Stazzano). Infine, sono state ottenute ulteriori indicazioni di siti di presenza, successivamente verificate, attraverso interviste ad agenti di vigilanza e a pescatori.

Vista l'impossibilità di distinguere con parametri morfologici le due semispecie presenti in provincia di Alessandria, tutte le popolazioni individuate sono state attribuite a *Austropotamobius pallipes* complex.

Risultati e commento

I campionamenti sono stati svolti su 136 siti appartenenti ai corpi idrici sottesi ai bacini del Torrente Curone (27 siti), del Torrente Scrivia (65 siti, collocati nei sottobacini dei torrenti Borbera, Spinti, Grue e in altri corsi d'acqua direttamente afferenti al T. Scrivia) e del Fiume Tanaro (44 siti, collocati in prevalenza nel sottobacino del Torrente Orba).

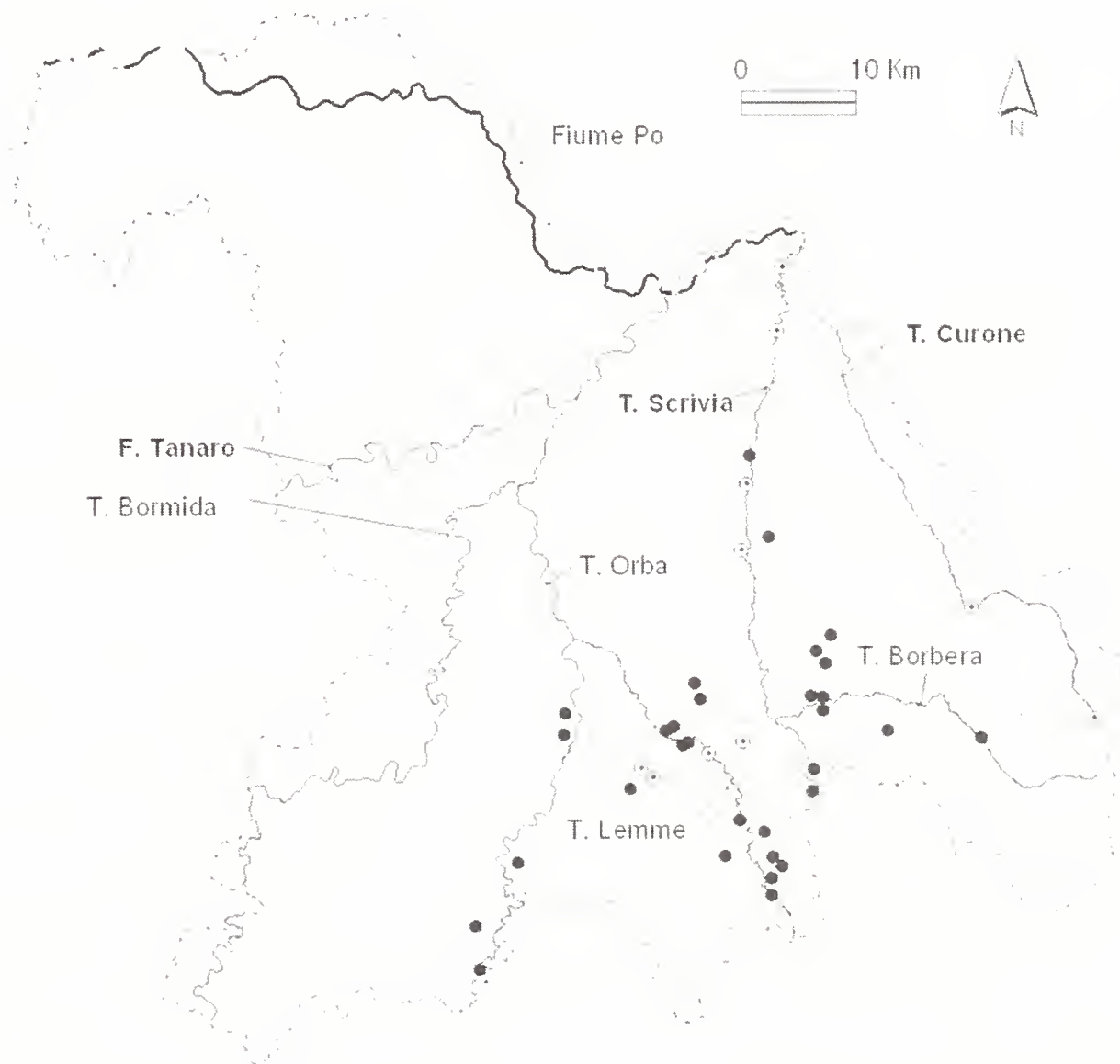


Fig. 1 – Dati relativi ai siti di presenza (attuale ●, storica ⊙) di *Austropotamobius pallipes* complex nella rete idrografica della provincia di Alessandria.
Fig. 1 – Data concerning the presence sites (current ●, historical ⊙) of *Austropotamobius pallipes* complex in the drainage basin of the Alessandria province.

Nel corso dei sopralluoghi, la presenza di *A. pallipes* complex è stata riscontrata in 32 corpi idrici (Fig. 1); in termini percentuali i siti che attualmente ospitano popolazioni di gamberi sono risultati pari al 23,5% di quelli indagati. La distribuzione altitudinale dei siti di presenza copre un intervallo tra 100 e 500 m s.l.m., con una maggiore frequenza di osservazioni (56%) nella fascia compresa tra 150 e 300 m di quota.

In riferimento ai principali bacini idrici indagati (Tab. 1), è possibile osservare che nei corsi afferenti al Fiume Tanaro, in particolare nel sottobacino del Torrente Orba, il numero di siti positivi è risultato pari a 20, con un valore percentuale del 45,4% sul totale indagato nel bacino; per i corsi d'acqua appartenenti al bacino del Torrente Scrivia, il numero di siti di rinvenimento è uguale a 12, con una percentuale di presenza che si riduce al 18,5% sul totale indagato nel bacino. Allo stato attuale, in nessun corso appartenente al bacino del Torrente Curone sono stati osservati siti con presenza di gamberi, nonostante la presenza di *A. pallipes* complex nel bacino fosse segnalata, fino all'inizio degli anni '90 del secolo XX, in alcuni tratti del corso principale o in tributari minori (Ferrari, 1981; E. Tiso, *in verbis*).

Tab. 1 - Dati relativi alle indagini dell'anno 2002 sulla presenza di *Austropotamobius pallipes* complex nella rete idrografica della provincia di Alessandria.
Tab. 1 - Data concerning the investigations in the year 2002 about the presence of *Austropotamobius pallipes* complex in the drainage basin of the Alessandria province.

bacino	siti indagati	siti positivi
T. Curone	27	0
T. Scrivia	65	12 (18,5%)
F. Tanaro	44	20 (45,4%)
	136	**32 (23,5%)**

La scarsità di dati storici documentati sulla passata distribuzione del gambero di fiume nell'area di studio non permette un confronto con il quadro preliminare ottenuto nell'indagine; tuttavia, il mancato rinvenimento in dieci località per le quali sussistono segnalazioni storiche suggerisce che la specie possa aver subito un parziale declino. Tra i principali fattori che possono aver determinato la rarefazione delle popolazioni nel territorio indagato, si segnalano i seguenti:

- le captazioni e le ritenzioni idriche che portano a fenomeni di asciutta in concomitanza dei mesi estivi o riducono sensibilmente la sezione di alveo bagnato, determinando il surriscaldamento delle acque e il loro peggioramento qualitativo;
- la presenza di scarichi civili, zootecnici e industriali che può alterare in misura anche considerevole le caratteristiche chimiche dei corsi d'acqua, rendendole in alcuni casi incompatibili con la vita dei gamberi;
- le alterazioni dell'alveo, in particolare escavazioni, rettificazioni e ricalibrazioni degli alvei fluviali, che determinano spesso, per cause dirette (schiacciamento e asciutta) o indirette (surriscaldamento delle acque, alterazione dei substrati, vulnerabilità alle piene), la scomparsa dei crostacei.

Ringraziamenti

La ricerca è stata realizzata con un finanziamento dell'Associazione Ambiente Territorio e Formazione di Alessandria.

Bibliografia

Albrecht H., 1982 – Das System der europäischen Flusskrebse (Decapoda, Astacidae): Vorschlag und Begründung. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, 79: 187-210.

Bott R., 1950 – Die Flusskrebse Europas. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, 483: 1-36.

Bott R., 1972 – Besiedlungsgeschichte und Systematik der Astaciden West-Europas under besonderer Berücksichtigung der Schweiz. *Revue Suisse de Zoologie*, 79: 387-408.

Brown D.J. & Brewis J.M., 1978 – A critical look at trapping as a method of sampling a population of *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet) in a mark and recapture study. *Freshwater Crayfish*, 4: 159-164.

Daguerre de Hureaux N. & Roqueplo C., 1981 – Définition du biotope préférentiel de l'écrevisse a pattes blanches *Austropotamobius pallipes* (Ler.) dans un ruisseau landais. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 281: 211-222.

Ferrari S., 1981 – Stato delle acque del Torrente Curone. *Amministrazione Provinciale di Alessandria*.

Froglia C., 1978 – Decapodi (Crustacea Decapoda). Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, 4. *C.N.R. AQ/1/9*, Verona.

Karaman M., 1963 – Studie der Astacidae. *Hydrobiologia*, 22: 111-132.

Grandjean F., Souty-Grosset C., Raimond R. & Holdich D.M., 1997a – Mitochondrial DNA variation in four British populations of the white-clawed crayfish *Austropotamobius pallipes*: implications for management. *Aquatic Living Resources*, 10: 121-126.

Grandjean F., Souty-Grosset C., Raimond R. & Holdich D.M., 1997b – Geographical variation of mitochondrial DNA between populations of the white-clawed crayfish *Austropotamobius pallipes*. *Freshwater Biology*, 37: 493-501.

Grandjean F., Gouin N., Frelon M. & Souty-Grosset C., 1998 – Genetic and morphological systematic studies on the crayfish *Austropotamobius pallipes* (Decapoda: Astacidae). *Journal of Crustacean Biology*, 18: 549-555.

Grandjean F., Harris D.J., Souty-Grosset C. & Crandall K.A., 2000 – Systematics of the european endangered crayfish species *Austropotamobius pallipes* (Decapoda: Astacidae). *Journal of Crustacean Biology*, 20 (3): 522-529.

IUCN, 2002 – IUCN Red List of Threatened Species.

Largiadèr C.R., Herger F., Lörtscher M. & Scholl A., 2000 – Assessment of natural and artificial propagation of the white-clawed crayfish (*Austropotamobius pallipes* species complex) in the Alpine region with nuclear and mitochondrial markers. *Molecular Ecology*, 9: 25-37.

Laurent P.J. & Suscillon M., 1962 – Les écrevisses en France. *Annales de la Station Centrale d'Hydrobiologie Appliquée*, 9: 336-396.

Lörtscher M., Stucki T.P., Clalüna M. & Scholl A., 1997 – Phylogeografic structure of *Austropotamobius pallipes* populations in Switzerland. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 347: 649-661.

Lörtscher M., Clalüna M. & Scholl A., 1998 – Genetic population structure of *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet 1858) (Decapoda: Astacidae) in Switzerland, based on allozyme data. *Aquatic Sciences*, 60: 118-129.

Mancini A., 1986 – Astacicoltura. Allevamento e pesca dei gamberi d'acqua dolce. *Edagricole*, Bologna.

Moriarty C., 1972 – A study of *Austropotamobius pallipes* in Ireland. *Freshwater Crayfish*, 1: 58-67.

Nascetti G., Andreani P., Santucci F., Iaconelli M. & Bullini L., 1997 – Struttura genetica di popolazioni italiane di gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*) e strategie per la sua conservazione. *S. It. E. Atti*, 18: 205-208.

Santucci F., Iaconelli M. & Andreani P., 1997 – Allozyme diversity of european freshwater crayfish of the genus *Austropotamobius*. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 347: 663-676.

Smith G.T.R., Learner M.A., Slater F.M. & Foster J., 1996 – Habitat features important for the conservation of the native crayfish *Austropotamobius pallipes* in Britain. *Biological Conservation*, 75: 239-246.

Souty-Grosset C., Grandjean F., Gouin N., Raimond Frelon M., Debenest C. & Bramard M., 1997 – Conservation genetics of the white-clawed crayfish *Austropotamobius pallipes*: the usefulness of the mitochondrial DNA marker. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 347: 677-692.

Ricevuto: 8 aprile 2003
Approvato: 9 settembre 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (II): 247-263, Dicembre 2003

Alessandro Guastoni*, Francesco Demartin** & Federico Pezzotta*

Considerazioni genetiche sull'arsenopirite e altri minerali di arsenico di filoni pneumatolitici nel granofiro di Cuasso al Monte (VA)

Riassunto – Il presente studio descrive un interessante filone metallifero a minerali di arsenico affiorante lungo il fronte di una cava abbandonata di granito granofirico presso Cuasso al Monte. Tale filone contiene una ricca associazione mineralogica ad arsenopirite, arseniosiderite, farmacosiderite, scorodite, parasymplesite-symplesite, vari solfuri, tra cui molibdenite, pirite, proustite, sfalerite e altri minerali accessori. Il presente lavoro comprende lo studio della sequenza paragenetica e la caratterizzazione delle fasi mineralogiche con analisi alla microsonda elettronica e diffrazione da raggi X su polveri e cristallo singolo.

Il geotermometro ad arsenopirite ha permesso di stimare la temperatura iniziale di cristallizzazione della mineralizzazione a circa 420-430 °C. Tale temperatura risulta compatibile con condizioni di formazione di tipo pneumatolitico.

Parole chiave: filone pneumatolitico, geotermometro, Cuasso al Monte, arsenopirite, arseniati di ferro.

Abstract – Genetic considerations on arsenopyrite and other arsenian minerals from pneumatolitic dikes in the granophyre of Cuasso al Monte (VA).

The present study describes an interesting metalliferous dike containing arsenian minerals outcropping on an abandoned quarry wall of granophyric granite nearby Cuasso al Monte (Varese, Lombardy, Italy). Such dike exhibits a rich mineral association with arsenopyrite, arseniosiderite, pharmacosiderite, scorodite, parasymplesite-symplesite, sulphides including molybdenite, pyrite, proustite, sphalerite and other accessory phases. This work includes the paragenetic study and the characterization of mineral phases carried out by microprobe analysis, powder and single crystal X-ray diffraction.

Arsenopyrite geothermometer has given the formation temperature of crystallization of the mineralization at 420-430 °C. Such temperature is consistent with conditions of formation at pneumatolitic stage.

Key words: pneumatolitic dike, geothermometer, Cuasso al Monte, arsenopyrite, iron arsenates.

Introduzione

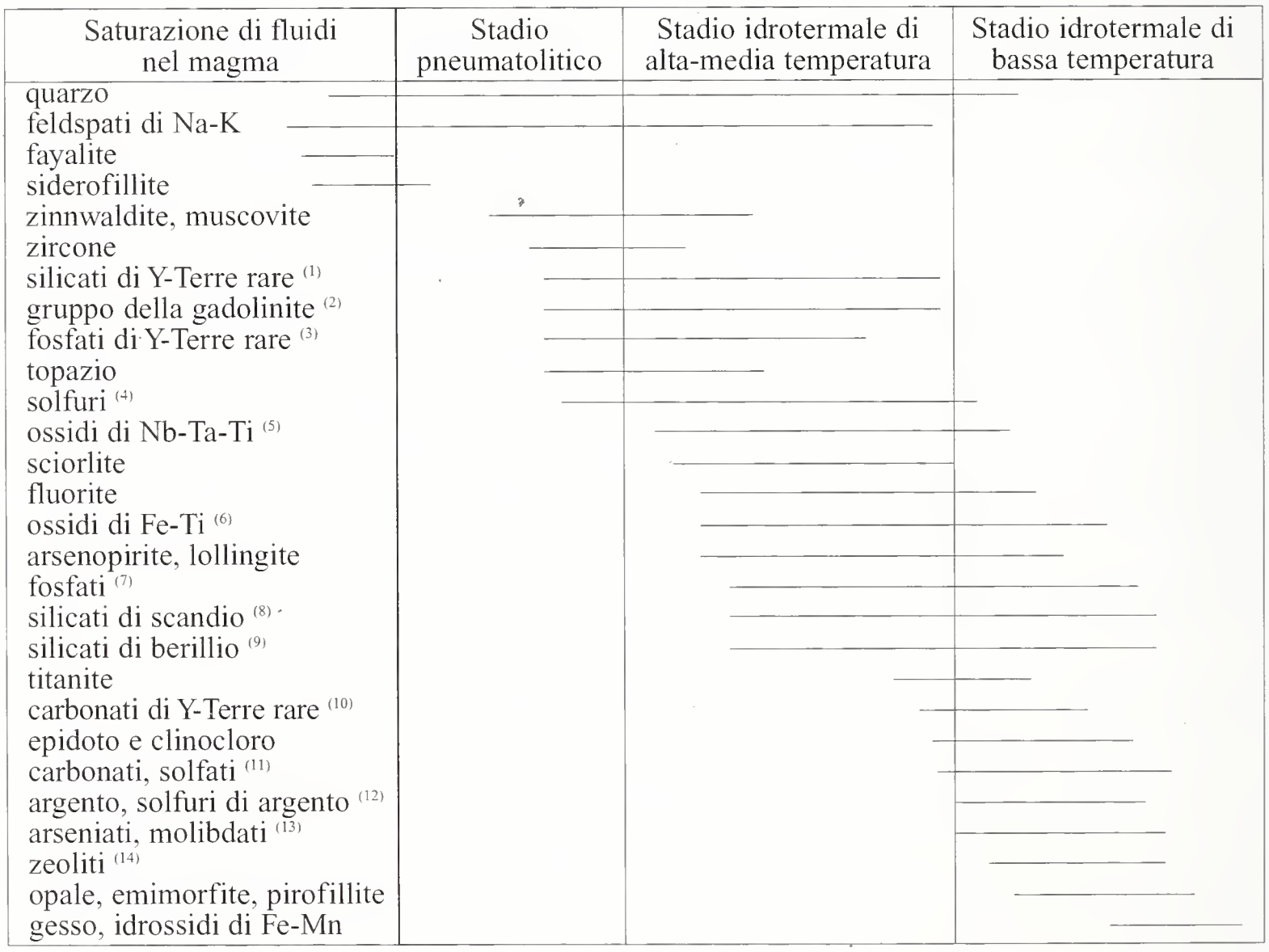
Una serie di minerali contenenti arsenico associati ai leucograniti di età permiana (Bakos *et al.*, 1990) che compongono una cospicua porzione del plutone di Cuasso al Monte, sono stati da tempo segnalati nella zona compresa tra i comuni di Cuasso al Piano, Cavagnano e Cuasso al Monte. In particolare arsenopirite (Grill *et al.*, 1943), farmacosiderite (Gentile *et al.*, 1985), lollingite (Biffi *et al.*, 1987), adamite e agardite-(Y) (Autori vari, 1992) sono state rinvenute da ricercatori di minerali in alcune delle cave

* Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italia.
** Dipartimento di Chimica Strutturale e Stereochimica Inorganica, Via G. Venezian 21, 20133 Milano, Italia.

di granofiro presenti nella zona. L'occasione per poter effettuare uno studio dettagliato su tali mineralizzazioni si è presentata quando uno degli autori (A.G.), su segnalazione di un ricercatore di minerali (Franco Vanini), ha avuto occasione di osservare e campionare un interessante filone mineralizzato affiorante lungo il fronte di una cava abbandonata di granito granofirico in località Cuasso al Piano. Tale filone contiene una ricca associazione mineralogica ad arsenopirite, arseniosiderite, farmacosiderite, scorodite, parasymplesite-symplesite, vari solfuri ed altri minerali accessori. L'osservazione *in loco* della mineralizzazione, lo studio della sequenza paragenetica e la caratterizzazione delle fasi mineralogiche presenti sono serviti per trarre informazioni circa le temperature e l'ambiente chimico nel quale questi minerali si sono formati.

Nell'ambito di questo lavoro, gli studi compiuti con tecniche di diffrazione da raggi X abbinati ad analisi chimiche quantitative in microsonda elettronica, hanno portato alla scoperta di una serie di specie mineralogiche non descritte in precedenza nel granofiro di Cuasso al Monte (Tab. 1), in particolare arseniosiderite, proustite, scorodite e parasymplesite-symplesite. Gli esemplari studiati sono contrassegnati con la sigla MSNM del Museo di Storia Naturale di Milano.

Tab. 1 - Specie mineralogiche riconosciute nel granito di Cuasso al Monte: nella tabella vengono riportate le sequenze paragenetiche in funzione della diminuzione della temperatura di formazione dei minerali elencati.
Tab. 1 - Mineral species described from Cuasso al Monte granite: the table shows the paragenetic sequences against the formation temperature.



(1) allanite-(Y), allanite-(Ce), kainosite-(Y); (2) gadolinite-(Y), gadolinite di neodimio, hingganite-(Y); (3) monazite-(Ce), xenotime-(Y); (4) calcopirite, galena, galena di arsenico, marcasite, molibdenite, pirite, sfalerite, stibnite, tetraedrite; (5) gruppo della aeschynite-euxenite; (6) anatasio, brookite, ematite; (7) apatite, fluorapatite, herderite; (8) bazzite, thortveitite; (9) bertrandite, fenacite; (10) gruppo della bastnasite-sinchisite; (11) ankerite, barite, calcite, cerussite, dolomite, malachite, siderite; (12) acantite, jalpaite, pearceite, proustite; (13) adamite, agardite-(Y), agardite di cerio e neodimio, arseniosiderite, farmacosiderite, scorodite, para-symplesite, wulfenite; (14) cabasite, stilbite.

Descrizione della mineralizzazione

L'affioramento che contiene la mineralizzazione ad arseniati è presente nella porzione sommitale del fronte di una vecchia cava abbandonata ubicata in prossimità dell'abitato di Cuasso al Piano, localmente conosciuta con il nome di cava del Prete (Fig. 1).

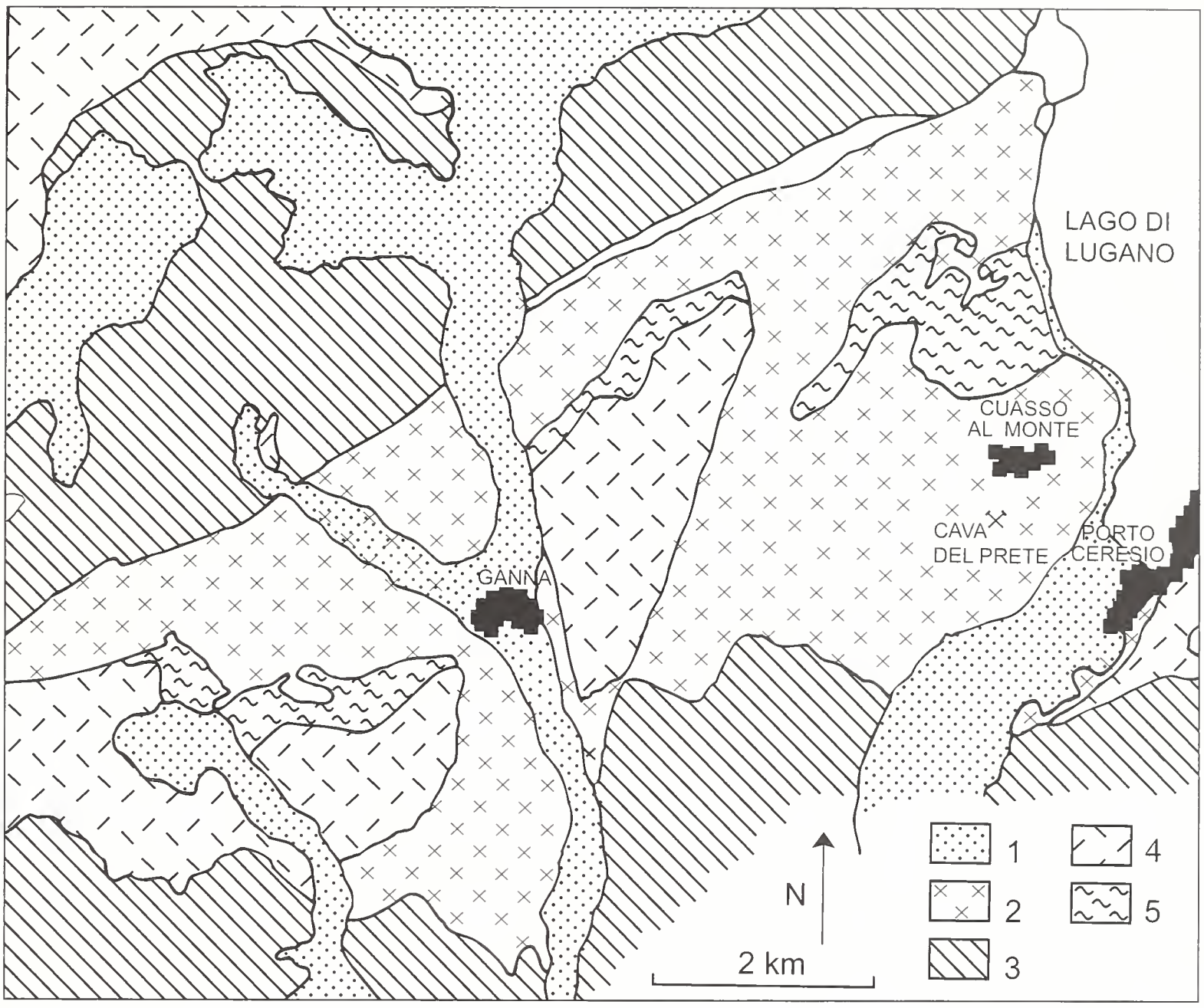


Fig. 1 – Carta geologica dell'area presso Cuasso al Monte (Tratto da Bakos et al., 1990). 1) Depositi quaternari. 2) Granito granofirico e massiccio. 3) Copertura Mesozoica. 4) Rioliti e lave ignimbritiche. 5) Basamento cristallino.

Fig. 1 – Geological sketch nearby Cuasso al Monte (taken from Bakos et al., 1990). 1) Quaternary deposits. 2) Granophyric and massive granite. 3) Mesozoic cover. 4) Riolites and ignimbritic lavas. 5) Crystalline basement.

Esso comprende un filoncello aplitico-pegmatitico ad andamento suborizzontale che si estende per una lunghezza di circa 5 metri per uno spessore di 30-50 centimetri (Fig. 2). Tale filone è ospitato in un leucogranito granofirico (granofiro secondo De Sitter, 1925) a grana medio-fine assai ricco di cavità miarolitiche di dimensioni anche centimetriche. La porzione di granito granofirico in prossimità del filone appare fortemente idrotermalizzata: i feldspati risultano molto alterati e di colore biancastro e le cavità miarolitiche sono frequentemente riempite da prodotti argillosi e cloritici tardivi (1, in Fig. 2). Il filoncello idrotermale mostra nella parte sommitale una struttura caratterizzata da tessitura pegmatoide con quarzo granulare bianco o incolore e leggermente affumicato e feldspato potassico con individui cristallini di dimensioni centimetriche (2, in Fig. 2). A letto della porzione pegmatitica è presente una fascia aplitica di spes-

sore decimetrico di colore rosato assai ricca di cavità miarolitiche di dimensioni anche centimetriche contenente gli arseniati, i solfuri e gli altri minerali accessori (3, in Fig. 2). Alla base del filone è presente un leucogranito a tessitura aplitica assai fine e priva di cavità miarolitiche, nel quale sono state rinvenute ancora, ma più sporadicamente, alcune delle specie descritte (4, in Fig. 2).

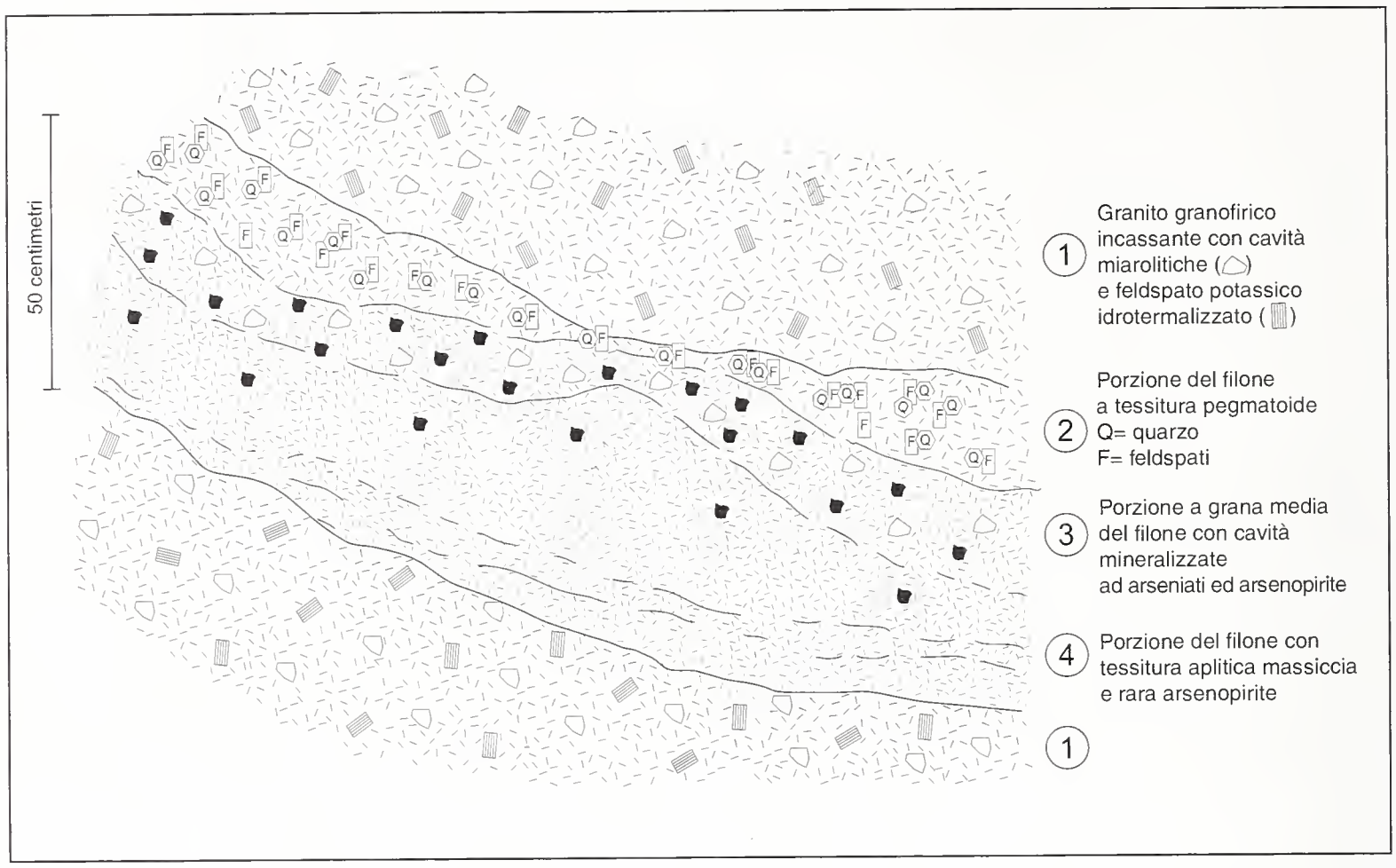


Fig. 2 – Sezione del filone aplitico-pegmatitico contenente la mineralizzazione ad arseniati affiorante presso cava del Prete.
Fig. 2 – Section of the aplitic-pegmatitic dike containing the mineralization with arsenates outcropping nearby Prete quarry.

Metodologie analitiche

Le numerose specie mineralogiche descritte sono state caratterizzate con ausilio di tecniche diffrattometriche di raggi X con metodo delle polveri e su cristallo singolo, abbinate ad analisi chimiche mediante microsonda elettronica JEOL 5610 LV equipaggiata con spettrometro Gresham EDX (energy dispersive X-ray spectroscopy).

I dati diffrattometrici con metodo di polveri sono stati raccolti utilizzando un diffrattometro a polveri Rigaku DMAX III. Le intensità di diffrazione sono state misurate con radiazione Cu-Kα con intervallo 20 compreso tra 5-90°. Per queste fasi sono stati ricavati i parametri di cella basandosi sui riflessi caratteristici utilizzando il programma TREOR 90 (Werner *et al.*, 1985) con il quale sono stati ottenuti i dati cristallografici (Tab. 2).

I dati diffrattometrici su cristallo singolo sono stati raccolti su un diffrattometro a cristallo singolo Enraf-Nonius CAD4 con radiazione Mo-Kα utilizzando frammenti aventi dimensioni di circa 0,1x 0,1 x 0,1 mm.

Le osservazioni minerografiche sono state condotte con tecniche in immersione in olio di cedro (I.R. 1.512) utilizzando per le osservazioni in luce riflessa uno stereomicroscopio NIKON E600 a luce polarizzata.

Tab. 2 – Scorodite, dati ottenuti da diffrazione di polveri e dal raffinamento della cella.
Tab. 2 – Scorodite, data obtained from powder diffraction and cell refinement.

I/Io	d_{obs}	d_{calc}	h	k	l
69	5.6262	5.6185	1	1	1
22	5.1740	5.1663	2	0	0
30	5.0278	5.0281	0	2	0
100	4.4815	4.4811	0	0	2
28	4.0963	4.0939	0	1	2
27	3.8059	3.8058	1	1	2
21	3.3851	3.3859	2	0	2
24	3.3441	3.3433	2	2	1
42	3.1822	3.1830	1	2	2
39	3.0623	3.0628	3	1	1
27	3.0039	3.0043	1	3	1
26	2.6828	2.6830	2	3	1
31	2.5870	2.5866	2	0	3
26	2.5032	2.5026	4	1	0

Radiazione Cu-Kα, indicizzazione basata su di una cella ortorombica:
a 10.335 (4), *b* 10.056 (3), *c* 8.962 (5) Å, V 931.5 (4) Å^3.
I valori di d_{obs} e d_{calc} sono espressi in Å.

Sistema cristallino	*a*	*b*	*c*	*a.:b:c*	V	Z	Gruppo spaziale
ortorombico	10.335(4) Å	10.056(3) Å	8.962(5) Å	1.0277:1:0.8912	931.4(3) Å^3	8	*Pcab*

Descrizione delle fasi mineralogiche e loro paragenesi

Il minerale primario rinvenuto nelle porzioni (3) e (4) del filone (Fig. 2) è rappresentato dall'arsenopirite la quale si rinviene piuttosto diffusamente sotto forma di aggregati granulari di dimensioni fino a centimetriche di colore grigio-argenteo o più raramente in cristalli pseudorombici di dimensioni millimetriche. Gli aggregati mostrano frequentemente cavità di dissoluzione nelle quali si annidano alcuni arseniati e solfati di origine secondaria. Le osservazioni minerografiche eseguite su sezioni lucide mostrano esclusivamente la presenza di arsenopirite come minerale primario. Osservati a 20X, tali granuli risultano essere composti da fitti aggregati cristallini di arsenopirite (Fig. 3). L'indagine minerografica non ha evidenziato la presenza di zonature o smistamenti di altri solfuri all'interno dell'arsenopirite.

Le analisi diffrattometriche, dalle quali sono stati ottenuti i dati cristallografici per raffinamento di polveri (Tab. 3), confermano che gli aggregati granulari cristallini di arsenopirite risultano essere composti da un'unica fase mineralogica escludendo la presenza di altri solfuri quali ad esempio lollingite, pirite e pirrotina.

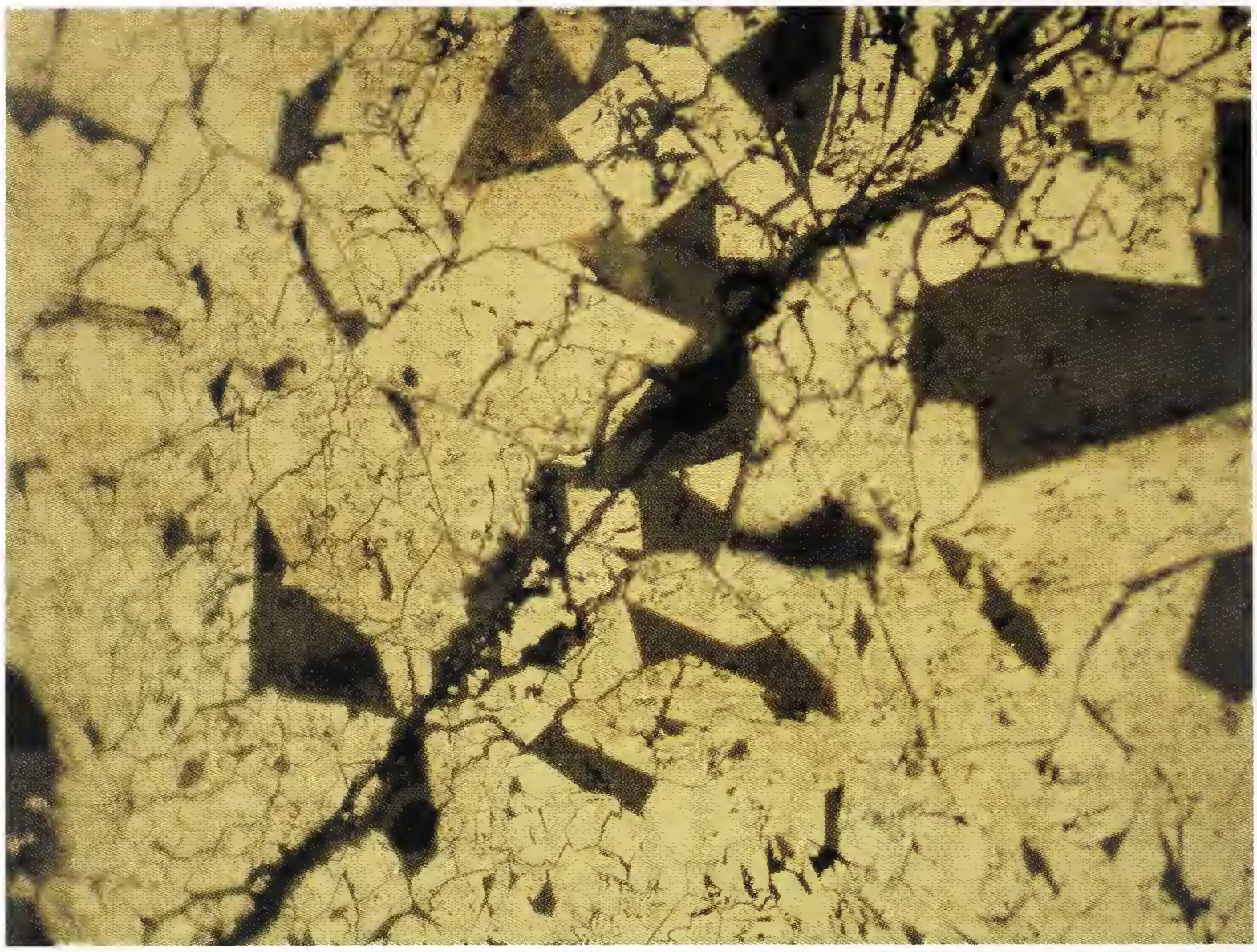


Fig. 3 – Sezione lucida di un aggregato di cristalli di arsenopirite con il caratteristico abito a losanga. Collezione MSNM M34298, foto A. Guastoni.
Fig. 3 – Thin section of an aggregate of arsenopyrite crystals with typical lozenge habit. Collection of MSNM M34298, photo A. Guastoni.

Tab. 3 – Arsenopirite, dati ottenuti da diffrazione di polveri e dal raffinamento della cella.
Tab 3 – Arsenopyrite, data obtained from powder diffraction and cell refinement.

I/Io	dobs	dcalc	h	k	l
24	3.6755	3.6856	-1	1	1
32	2.8386	2.8424	0	2	0
34	2.6668	2.6663	0	0	2
37	2.4511	2.4493	-1	2	1
37	2.4168	2.4148	-2	0	2
43	2.0927	2.0933	1	0	2
50	1.8194	1.8193	-1	1	3
52	1.7659	1.7659	-3	1	2
56	1.6343	1.6337	1	3	1
60	1.5439	1.5443	0	3	2

Radiazione Cu-Kα, indicizzazione basata su di una cella monoclina:
a 5.846(3), *b* 5.684(2), *c* 5.770(2) Å, β 112.514(3)°, V 177.1(3) Å^3.
I valori di d_{obs} e d_{calc} sono espressi in Å.

Sistema cristallino	*a*	*b*	*c*	β	*a.:b:c*	V	Z	Gruppo spaziale
monoclino	5.846(3) Å	5.684(2) Å	5.770(2) Å	112.514(3)°	1.0285:1:1.0151	177.1(3) Å^3	4	$P2_{1/c}$

L'arseniosiderite, di formula $Ca_2Fe_3^{3+}[O_2|(AsO_4)_3]\cdot 3H_2O$ e simmetria monoclina (Strunz & Nickel, 2001) è un tipico prodotto di alterazione della arsenopirite (Anthony *et al.*, 1995). Essa è stata rinvenuta assai raramente in pochissimi esemplari nella porzione (3) della mineralizzazione a formare gruppi lamellari raggiati di colore bruno-rossiccio che rivestono le pareti di piccole cavità formatesi per dissoluzione di arsenopirite (Fig. 4). Le analisi in diffrazione di polveri, sebbene non abbiano permesso di ricavare adeguati dati di cella, hanno comunque fornito i caratteristici picchi di diffrazione dell'arseniosiderite con valori di d_{obs} pari a 8.897, 4.436, 2.953, 2.215 Å, valori sufficienti a confermare la natura del minerale in esame.

Fig. 4 – Arseniosiderite, aggregato raggiato di cristalli lamellari. Collezione MSNM M34299, foto A. Guastoni.
Fig. 4 – Arseniosiderite, radiated aggregate of lamellar crystals. Collection of MSNM M34299, photo A. Guastoni.

Un'eventuale confusione dell'arseniosiderite con la kolfanite è da escludere. Infatti i minerali, pur possedendo composizioni chimiche simili, differiscono per la presenza nella kolfanite di sensibili quantità di P_2O_5 (0.96%), Sb_2O_5 (2.20%) e SiO_2 (1.20%) (Voloshin *et al.*, 1982), elementi che non sono stati osservati nel corso delle analisi in microsonda su campioni di arseniosiderite provenienti da Cuasso al Monte. Inoltre la kolfanite, sebbene sia una specie mineralogica approvata dalla Commissione IMA (International Mineralogical Association), risulta strutturalmente mal definita; addirittura secondo alcuni studiosi potrebbe trattarsi ancora di arseniosiderite (Strunz & Nickel, 2001).

Un altro interessante arseniato è la farmacosiderite, di formula $KFe_4^{3+}[(OH)_4|(AsO_4)_3]\cdot\sim 6H_2O$ e simmetria ortorombica (Strunz & Nickel, 2001). Essa è stata rinvenuta raramente nelle cavità strettamente associata ad arsenopirite

nelle porzioni (3) e (4) della mineralizzazione, dove forma cristalli di 0,3 millimetri, trasparenti, vetrosi, di colore verde chiaro e abito romboedrico (Fig. 5). La determinazione è stata effettuata sia con analisi alla microsonda elettronica, sia in base all'osservazione della morfologia dei cristalli al microscopio elettronico (Fig. 6).

La scorodite, di formula $Fe^{3+}[AsO_4]\cdot 2H_2O$ e simmetria ortorombica (Strunz & Nickel, 2001), è piuttosto diffusa nelle porzioni (3) e (4) della mineralizzazione, dove forma aggregati microcristallini e pulverulenti di colore bianco-verdognolo nelle cavità di dissoluzione dell'arsenopirite. Tali aggregati di scorodite, se osservati al microscopio elettronico, mostrano di essere costituiti da gruppi di cristalli con abito pseudopiramidale (Fig. 7). La determinazione si basa sui dati cristallografici ottenuti per diffrazione da raggi X su polveri (Tab. 2).

La scorodite si rinviene tipicamente in depositi contenenti minerali di arsenico dove si origina dall'alterazione dell'arsenopirite (Fig. 8). La formazione di scorodite sarebbe quindi legata all'ossidazione di arsenopirite in soluzione acquosa per bassi valori di pH seguendo una reazione di formazione del tipo (Dove & Rimstidt, 1985): Arsenopirite → Scorodite → Idrossidi di ferro + Arseniati (aq). Sebbene in letteratura non vi siano lavori che abbiano riprodotto sperimentalmente i processi chimici di formazione di tali arseniati (Zhu & Merkel, 2001), le osservazioni paragenetiche suggeriscono che la circolazione di soluzioni acquose sarebbero responsabili della alterazione della arsenopirite e della conseguente precipitazione di arseniosiderite, farmacosiderite, scorodite e symplesite.

Un minerale tipo parasymplesite-symplesite, di formula $Fe^{2+}[AsO_4]\cdot 8H_2O$ (Strunz & Nickel, 2001) e simmetria triclina o monoclina, è stato rinvenuto in pochissimi esemplari associato ad arsenopirite nelle porzioni (3) e (4) della mineralizzazione. Esso si presenta in aggregati fibroso raggiati di 0,5 millimetri e in distinti cristallini laminari sottili di 0,2 millimetri all'interno di piccole cavità (Fig. 9). Lo spettro di polveri ha fornito alcuni picchi caratteristici appartenenti sia alla symplesite sia alla parasymplesite, tuttavia non sufficienti per poter discriminare la presenza di una o di entrambe le fasi.

Solfuri

Rispetto all'arsenopirite, gli altri solfuri della mineralizzazione sono presenti in quantità decisamente subordinata. In una porzione assai limitata del filone (3) sono state rinvenute piccole cavità miarolitiche contenenti cristallini submilllimetrici di galena (Fig. 10) con un sensibile contenuto di arsenico, come rilevato dalle analisi in microsonda. Strettamente associata alla galena arsenifera sono stati rinvenuti alcuni minuti cristalli aventi dimensioni fino a 0,2 millimetri di un minerale con aspetto vetroso e colore rosso cupo che dalle analisi in microsonda risulta essere un solfuro di argento e arsenico (Fig. 11). Sebbene le dimensioni estremamente piccole dei cristalli non abbiano permesso di isolare sufficiente materiale per raccogliere i dati diffrattometrici, i cristalli fotografati al microscopio elettronico (Fig. 12) mostrano un'evidente morfologia trigonale. Si suppone quindi possa trattarsi di proustite, escludendo un'eventuale confusione con la xanthoconite, l'unico altro solfuro di argento e arsenico esistente in natura, ma di simmetria monoclina (Mandarino, 1999), il quale tra l'altro risulta essere assai più raro rispetto alla proustite.

Per completare il quadro mineralogico è da annoverare che in tutte le zone del filone sono stati rinvenuti pacchetti a contorno esagonale e cristalli lamellari millimetrici di molibdenite, isolati o in associazione con galena arsenifera, fluorite,

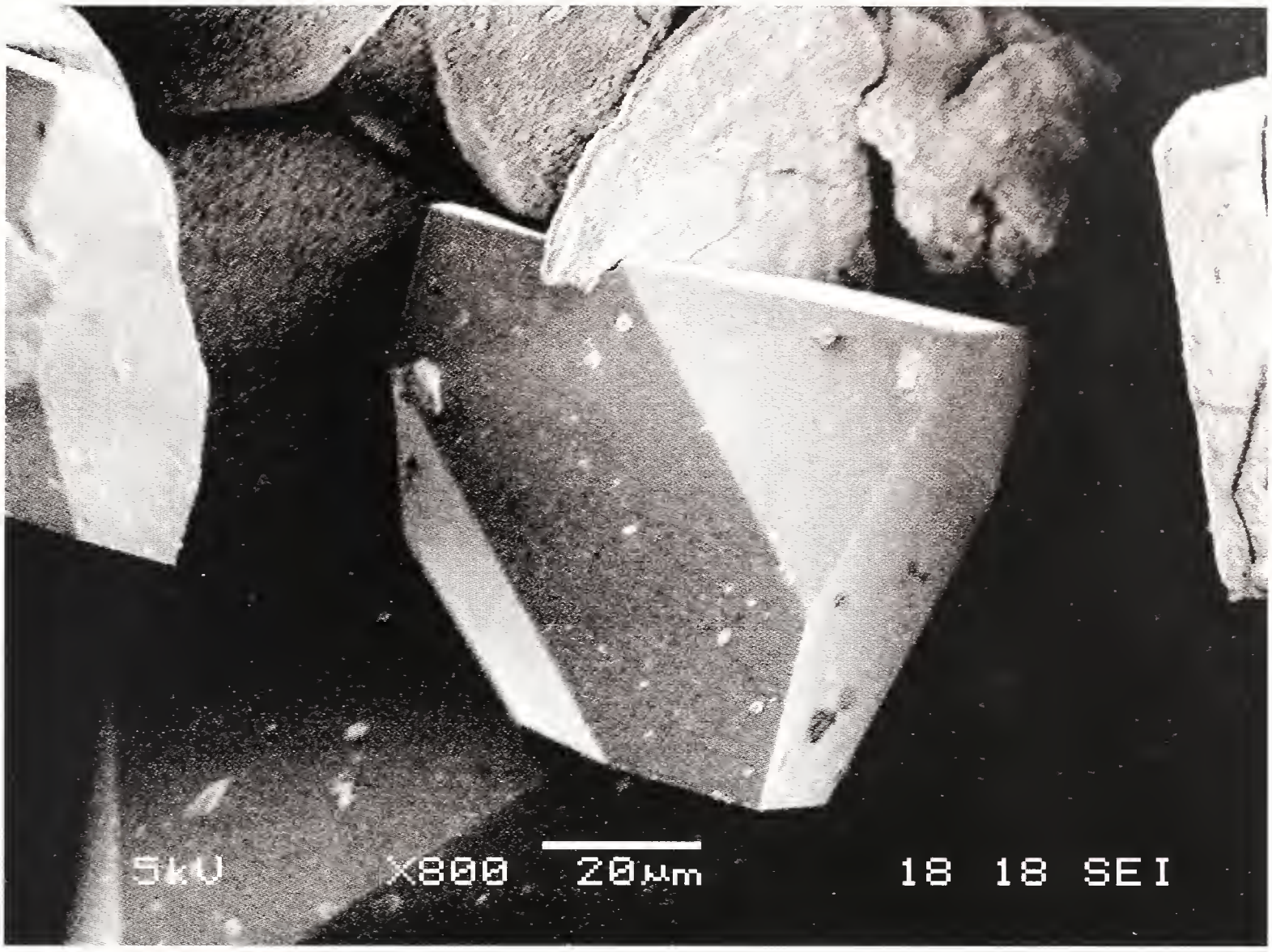


Fig. 5 – Foto SEM di un cristallo romboedrico di farmacosiderite. Collezione MSNM M34300, foto A. Guastoni.
Fig. 5 – SEM photo of a rhombohedral crystal of pharmacosiderite. Collection of MSNM M34300, photo A. Guastoni.

Fig. 6 – Rappresentazione ideale di un cristallo di farmacosiderite ottenuto con il programma SHAPE.
Fig. 6 – Idealized representation of a pharmacosiderite crystal obtained with SHAPE program.

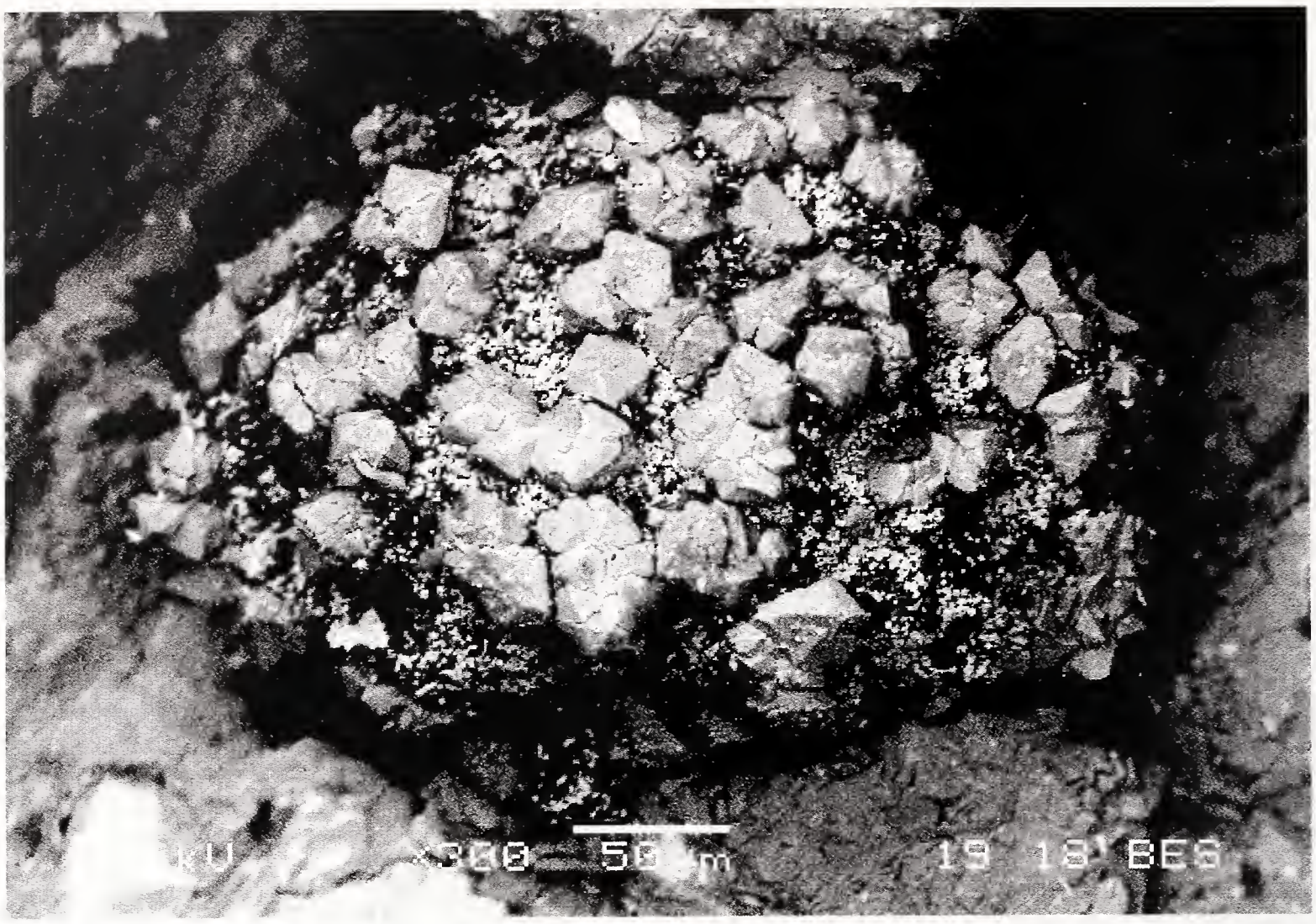


Fig. 7 – Foto SEM di un aggregato di scorodite: nella immagine sono visibili i singoli cristalli pseudopiramidali di scorodite. Collezione MSNM M34301, foto A. Guastoni.
Fig. 7 – SEM photo of a scorodite aggregate: the image shows single pseudopyramidal crystals of scorodite. Collection of MSNM M34301, photo A. Guastoni.

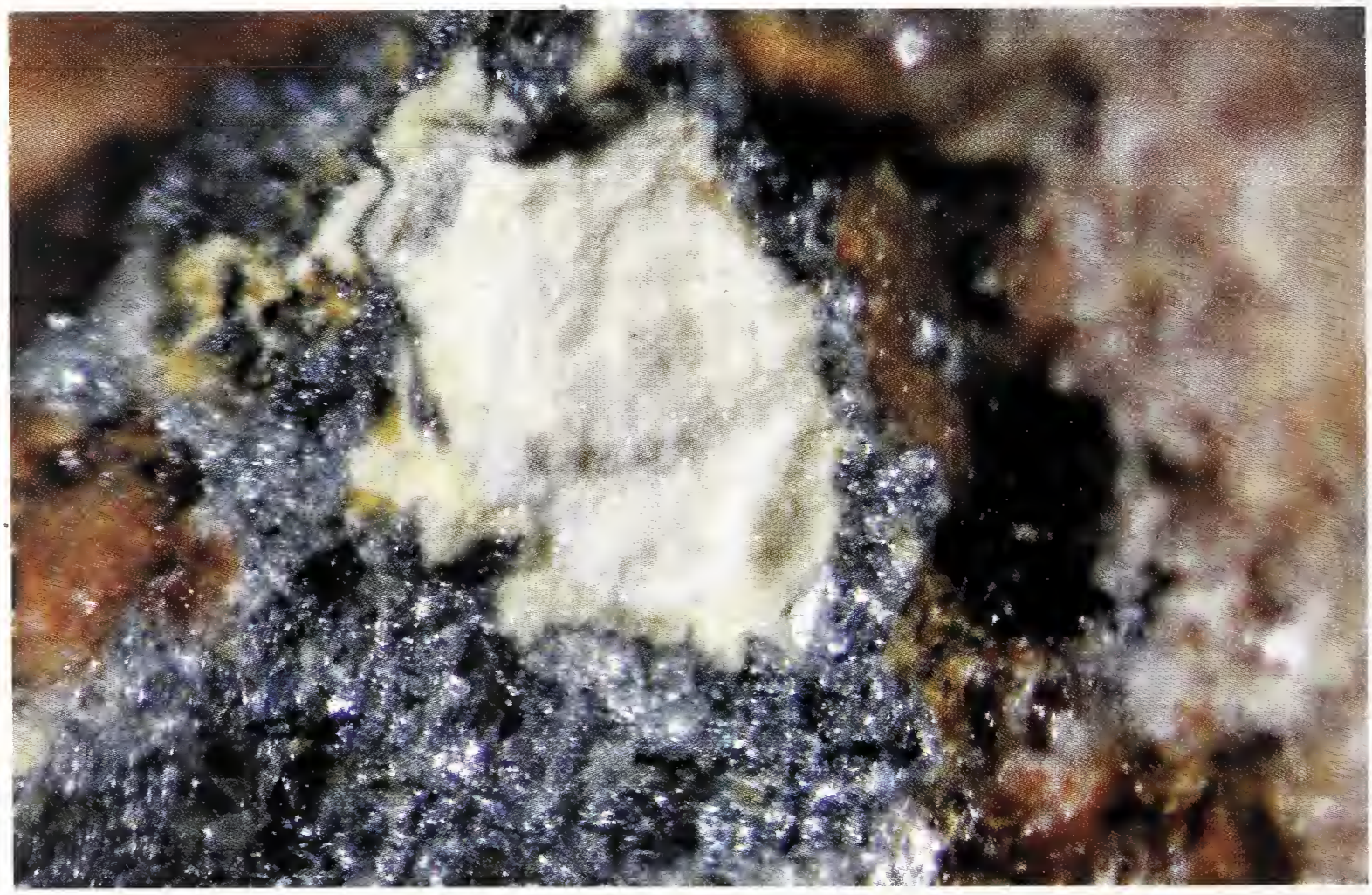


Fig. 8 – Scorodite, aggregato microcristallino su arsenopirite. Collezione MSNM M34303, foto A. Guastoni.
Fig. 8 – Scorodite, microcrystalline aggregate on arsenopyrite. Collection of MSNM M34303, photo A. Guastoni.

Fig. 9 – Parasymplesite-symplesite, foto SEM di un gruppo di cristalli tabulari. Collezione MSNM M34368, foto A. Guastoni.
Fig. 9 – Parasymplesite-symplesite, SEM photo showing a group of tabular crystals. Collection of MSNM M34368, photo A. Guastoni.

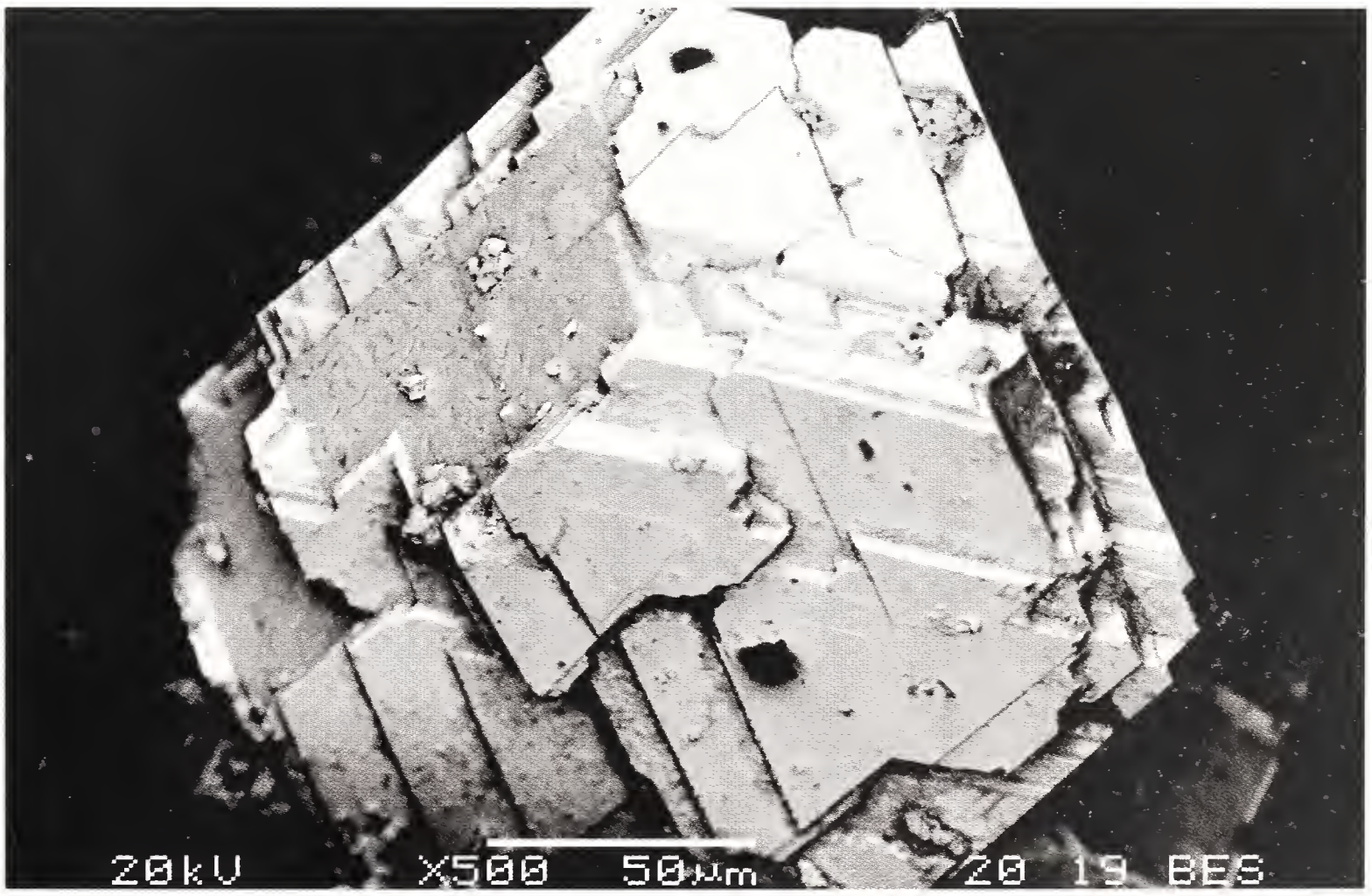


Fig. 10 – Foto SEM di un cristallo cubottaedrico di galena arsenifera. Collezione MSNM M34302, foto A. Guastoni.
Fig. 10 – SEM photo of a cuboctahedral crystal of arsenian galena. Collection of MSNM M34302, photo A. Guastoni.

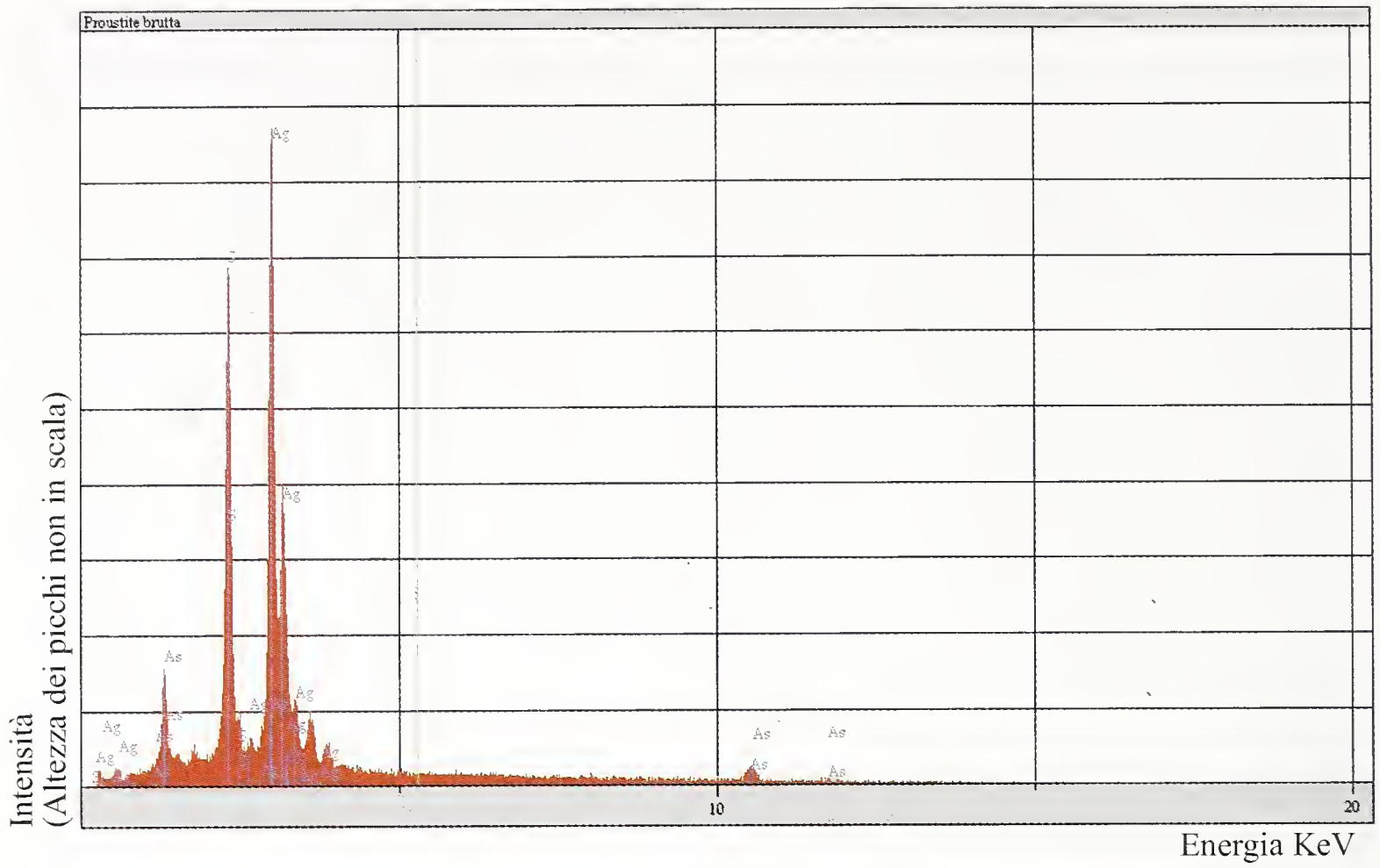


Fig. 11 – Spettro EDX della proustite; in ascissa vengono riportate le energie (keV), mentre in ordinata compiaono le intensità dei picchi dei singoli elementi a scala arbitraria.
Fig. 11 – EDX spectrum of proustite; on abscissa energies (keV) are reported, while the intensity peaks of the elements are on arbitrary scale.

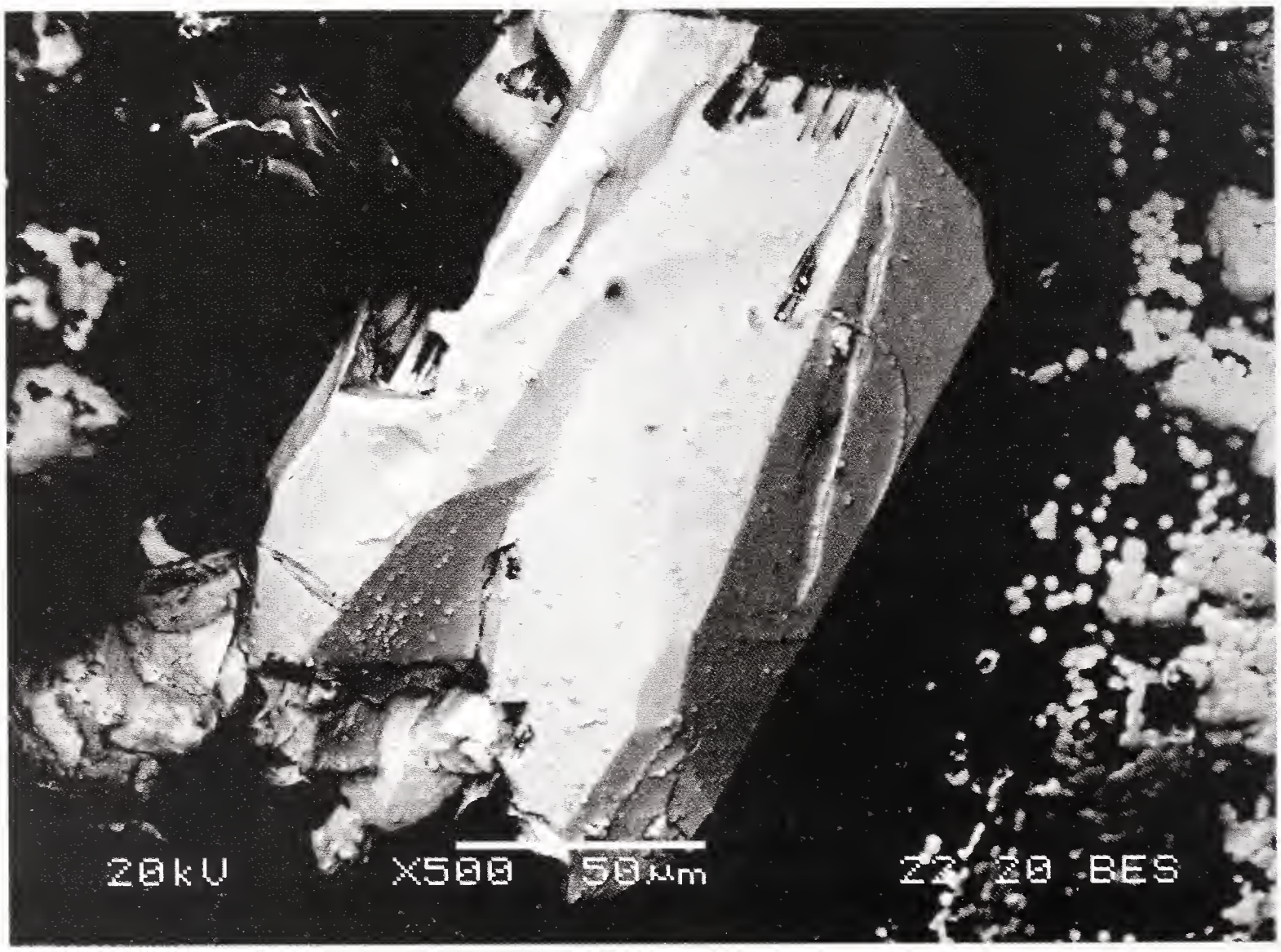


Fig. 12 – Foto SEM di un cristallo di proustite. Collezione MSNM M34304, foto A. Guastoni.
Fig. 12 – SEM photo of a proustite crystal. Collection of MSNM M34304, photo A. Guastoni.

proustite e wulfenite. Inoltre sono presenti cristalli millimetrici di pirite con abito cuboottaedrico e cristalli tetraedrici metallici di sfalerite ferrifera di colore grigio scuro.

Molibdati e solfati

Piuttosto raramente, adagiati su alcuni pacchetti formati da cristalli lamellari di molibdenite, sono stati rinvenuti distinti cristalli vetrosi con abito piramidale acuto fino a 0,3 millimetri di lunghezza e di colore grigio-giallognolo (Fig. 13). Le analisi alla microsonda hanno rilevato esclusivamente la presenza di molibdeno e piombo; le analisi diffrattometriche hanno fornito i seguenti parametri di cella: a = 5.428 (2); c = 12.098 (4). Tali dati permettono di identificare tale fase come wulfenite, escludendo possibili soluzioni solide con la powellite.

Nelle cavità non è raro rinvenire sottili cristalli millimetrici di gesso di abito prismatico con terminazioni oblique o piatte (Fig. 14). Tali cristalli sono strettamente associati a piccoli cristalli di arsenopirite.

Geotermometro ad arsenopirite

In passato sono stati compiuti numerosi studi di carattere sperimentale effettuati sulle condizioni di stabilità dell'arsenopirite in sistemi chimici contenenti Fe-As-S. Basandosi sulle variazioni composizionali in funzione degli ambienti geologici in cui questo minerale si rinviene, è possibile applicare l'arsenopirite come geotermometro per differenti sistemi naturali (Clark, 1960; Kretschmar & Scott, 1976). Sebbene gli effetti della pressione sulla composizione dell'arsenopirite non siano stati affatto risolti a livello sperimentale (Sharp *et al.*, 1985), l'arsenopirite è uno dei pochi solfuri che presenta buone caratteristiche refrattarie, e mostra soluzioni solide e smescolamenti di fasi i cui campi di stabilità risultano ben definiti in funzione delle variazioni di temperatura e di pressione (Clark, 1960; Barton 1970; Scott, 1974).

Nell'ambito di questo studio si è scelto di applicare il geotermometro ad arsenopirite per stimare le condizioni termometriche di formazione della mineralizzazione ad arseniati affiorante a cava del Prete, assumendo che i valori di pressione, definiti dagli studi petrologici compiuti sul leucogranito di Cuasso al Monte (Bakos *et al.*, 1990), risultino compresi tra 0.5-2 kbar, caratteristici di magmi raffreddati in condizioni subvulcaniche.

Il raffinamento dei parametri di cella dell'arsenopirite ottenuto dalle polveri (Tab. 3) mostra un contenuto medio in arsenico pari al 35 %, valore ottenuto dall'equazione lineare dove As % = $866.67d_{131} - 1381.12$, stimando una deviazione standard di ± 0.45 (Kretschmar & Scott, 1976). Nella figura è illustrato il diagramma del sistema Fe-As-S, nel quale è stato diagrammato il contenuto di arsenico dell'arsenopirite di Cava del Prete in funzione della temperatura (Fig. 15). Tale dato, confermato tramite analisi quantitativa EDX, fornisce una percentuale atomica di arsenico corrispondente a una temperatura di formazione dell'arsenopirite compresa tra i 420-430 °C, caratteristica di una cristallizzazione avvenuta in ambiente pneumatolitico.

Fig. 13 – Foto SEM di un cristallo piramidale di wulfenite. Collezione MSNM M34305, foto A. Guastoni.
Fig. 13 – SEM photo of a pyramidal crystal of wulfenite. Collection of MSNM M34305, photo A. Guastoni.

Fig. 14 – Foto SEM di cristalli prismatici di gesso. Collezione MSNM M34306, foto A. Guastoni.
Fig. 14 – SEM photo of prismatic crystals of gypsum. Collection of MSNM M34306, photo A. Guastoni.

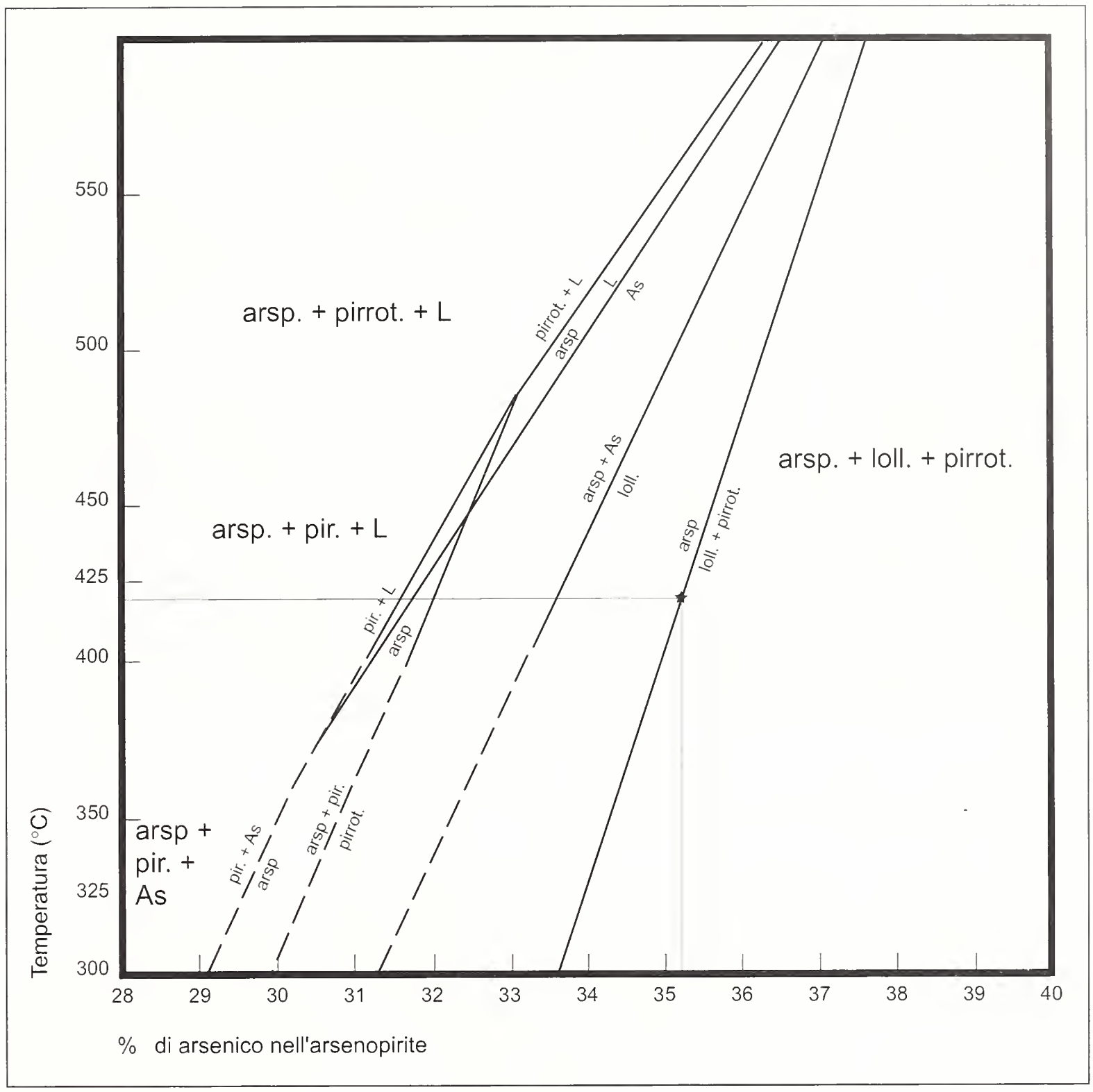


Fig. 15 – Diagramma del contenuto di arsenico nell'arsenopirite (in ascissa) in funzione della temperatura. L'asterisco indica la % di arsenico contenuta nell'arsenopirite di cava del Prete.
Le rette corrispondono ai campi di stabilità delle differenti fasi in funzione della temperatura dove arsp = arsenopirite; pirrot = pirrotina; loll. = lollingite; pir. = pirite; As = arsenico; L = liquidus.
Fig. 15 – Diagram showing the arsenic content in arsenopyrite (on abscissa) against temperature. Asterisk indicates arsenic percentage contained in arsenopyrite from Prete quarry. Straight lines correspond to stability fields of the different phases as a function of temperature where arsp = arsenopyrite; pirrot = pyrrhotite; loll. = lollingite; pir. = pyrite; As = arsenic; L = liquidus.

Conclusioni

Lo studio cristallochimico evidenzia come il valore di temperatura iniziale corrispondente a circa 420-430 °C, ottenuto dalla composizione dell'arsenopirite, sia compatibile per condizioni di formazione della mineralizzazione avvenute in ambiente pneumatolitico. Sebbene manchino gli studi sulle inclusioni fluide dei minerali principali costituenti il filone con cui confrontare i valori di temperatura, per la prima volta vengono forniti dati geotermemometrici sulle condizioni di formazione delle mineralizzazioni a solfuri associate all'intrusione del plutone di Cuasso al Monte.

Gli studi cristallografico e minerografico hanno evidenziato come l'arsenopirite sia l'unica fase presente essendo assenti zonature e smistamenti con altri solfuri come lollingite, pirite e pirrotina.

Inoltre il lavoro di caratterizzazione mineralogica svolto ha portato all'identificazione di una serie di fasi mineralogiche, alcune delle quali mai precedentemente descritte quali arseniosiderite, proustite, scorodite e parasymplesite-symplesite (Pezzotta & Guastoni, 1997).

Basandosi sulle osservazioni paragenetiche si può presumere che gli arseniati di ferro presenti nella mineralizzazione rappresentino il prodotto di trasformazione del solfuro di arsenico e ferro, per effetto di soluzioni idrotermali circolanti durante il raffreddamento del filone pneumatolitico intruso nel granito granofirico.

Ringraziamenti

Un particolare ringraziamento alla Regione Lombardia che ha fornito il finanziamento per l'acquisto, da parte del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, del microscopio elettronico e della microsonda elettronica, e al Dipartimento di Chimica Strutturale e Stereochimica Inorganica per aver permesso l'utilizzo dei diffrattometri a raggi X. Inoltre un ulteriore ringraziamento al Prof. Gilberto Artioli per la revisione critica del manoscritto, al sig. Franco Vanini per aver fornito i campioni mineralogici su cui sono stati effettuati gli studi, al sig. Claudio Pagliarin e alla sig.ra Graziella Perini per la riproduzione di alcune delle figure illustrate nel testo.

Bibliografia

Anthony J. W., Bideaux R. A. & Bladh R. W., 1995 – Volume I. Elements, sulfides, sulfosalts. *Mineral Data Publishing*, Tucson, Arizona.

Autori vari, 1992 – Natura in Lombardia. I minerali. Parte II: Descrizione dei minerali della Lombardia (a cura di Carlo M. Gramaccioli e Paolo Gentile). *Regione Lombardia - Stampa Presscolor*, Milano.

Barton P.B., 1970 – Sulfide petrology. *Mineral. Soc. Amer. Spec. Pap.*, 3: 187-198.

Bakos F., Del Moro A. & Visonà D., 1990 – The Hercynian volcano-plutonic association of Ganna (Lake Lugano, Central Southern Alps, Italy). *Eur. J. Mineral.*, 2: 373-383.

Biffi P., Gentile P. & Vanini F., 1987 – Note di mineralogia italiana. Novità mineralogiche a Cuasso al Monte (VA). Apatite, lollingite. *Riv. Min. Ital.*, 10: 13.

Clark L. A., 1960 – The Fe-As-S system: phase relations and applications. *Econ. Geol.*, 55: 1345-1381.

De Sitter L.V., 1925 – Les porphyres luganais entre le lac de Lugano et la Valganna. *Leid. Geol. Med.*, Dell I Lieden.

Dove P. M. & Rimstidt J. D., 1985 – The solubility and stability of scorodite, $FeAsO_4 \cdot 2H_2O$. *Amer. Mineral.*, 70: 838-844.

Gentile P. & Campostrini, 1985 – Farmacosiderite di Cuasso al Monte (VA). *Riv. Min. Ital.*, 8: 150.

Grill E. & Fagnani G., 1943 – Itinerari mineralogici. Comune di Cuasso al Monte. *Natura*, 34: 63-69.

Kretschmar U. & Scott S.D., 1976 – Phase relations involving arsenopyrite in the system Fe-As-S and their application. *Can. Mineral.*, 14: 364-386.

Mandarino J. A., 1999 – Fleischer's Glossary of Mineral Species. *The Mineral. Rec.*, Tucson, Arizona.

Pezzotta F. & Guastoni A., 1997 – Paragenetic sequences of the miarolitic cavities of the Baveno pink granite and the Cuasso al Monte granophyre. Estratto dal "Primo Workshop Internazionale" sulla petrografia, i minerali e le gemme delle pegmatiti di bassa profondità. *Museo Civico di Storia Naturale*, Milano.

Scott S.D., 1974 – Experimental methods in sulfide synthesis. In: Sulfide Mineralogy. P. H. Ribbe (ed.). *Mineral. Soc. Amer. Rev. Mineral.*, 1: 1-38.

Sharp Z. D., Essene E. J. & Kelly W. C., 1985 – A re-examination of the arsenopyrite geothermometer: pressure considerations and applications to natural assemblages. *Can. Mineral.*, 23: 517-534.

Strunz H. & Nickel E. H., 2001 – Strunz Mineralogical Tables. Chemical Structural Mineral Classification System. 9th Edition. *E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung*, Stuttgart.

Voloshin A. V., Men'shikov Yu. P., Polezhaeva L. I. & Lentsi A. A., 1982 - Kolfanite, a new mineral from granite pegmatite, Kola Peninsula. *Mineralog. Zhurnal*, 4: 90-95 (in Russo).

Werner P. E., Eriksson L & Westdahl M., 1985 – Treor, a semi-exhaustive trial-and-error powder indexing program for all symmetries. *J. Appl. Crystallogr.*, 18: 367-370.

Zhu Y. & Merkel B. J., 2001 – The dissolution and solubility of scorodite $FeAsO_4 \cdot 2H_2O$. Evaluation and simulation with PHREEQC2. *GK-Kolloquium für Geoumweltforschung*, Freiberg.

Ricevuto: 22 settembre 2003
Approvato: 8 ottobre 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (II): 265-272, Dicembre 2003

Michele Zilioli

Lucanus brivioi n.sp., a new stag beetle from the Wuyi shan mountains, Fujian, China (Coleoptera Lucanidae)

Abstract – A new species, *Lucanus brivioi,* is here described. It belongs to the *L. fortunei* species-group and is related to *L. kraatzi* s.l. It differs from the latter through: 1) its more shining and stouter body, devoid of abundant yellow pubescence; 2) its mandibles, which are more shining and more strongly curved proximally and have a longer and forward tilted median tooth; 3) its slenderer aedeagus, which has a long and thin median lobe, a short flagellum and weakly apically curved paramera.

Key words: Lucanidae, *Lucanus brivioi*, new species, Fujian, China.

Riassunto – *Lucanus brivioi* n.sp., un nuovo cervo volante dalle montagne del Wuyi shan, Fujian, Cina (Coleoptera Lucanidae).

La nuova specie *Lucanus brivioi*, qui descritta, appartiene al gruppo del *L. fortunei* ed è vicina al *L. kraatzi* s. l. Differisce da quest'ultimo per: 1) il corpo più lucido e robusto, privo di abbondante pubescenza gialla; 2) le mandibole più lucide e più incurvate alla base e munite di un dente mediano più lungo e inclinato in avanti; 3) l'edeago più snello, con lobo mediano molto sottile, flagello più corto e parameri debolmente incurvati apicalmente.

Parole chiave: Lucanidae, *Lucanus brivioi*, nuova specie, Fujian, Cina.

Introduction

Lucanus kraatzi Nagel (1926) was described on the basis of a single specimen from Sze Tsong, east Yunnan, China. Unfortunately, the holotype of this rare and interesting species, deposited in the Hannover Museum, Germany, was lost, probably destroyed during the Second World War (Krajcik, 2003). Several years later Ikeda (1998) described the subspecies *Lucanus kraatzi gingae* from Northern Vietnam.

Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italia, e-mail: michzilioli@libero.it

Recently, studying the material of the genus *Lucanus* coming from Wuyi shan and received from my German colleague G. Pross, I recognized a new species close to *Lucanus kraatzi* Nagel, 1926 and belonging to the *Lucanus fortunei* Saunders, 1854 species-group. This new species is here described as *Lucanus brivioi* n. sp.

Lucanus brivioi n. sp. (Figs. 1, 4)
Holotype. Male: China, Fujian, Wuyi shan mts, 800-850 m, VI.1999. Deposited in the collections of the Museo Civico di Storia Naturale di Milano, Italy (MSNM).
Paratypes. 22 males: 4 with the same data as the holotype, deposited in the collection G. Pross, Esslingen, Germany (2) and in the author's collection (2); 18 males, same locality, VI.2003, deposited in the collection G. Pross (16) and in the collection A. Kirchner, Reichertshofen, Germany (2).

Measurements (Holotype's data are reported in parentheses). Length, including mandibles: 52-66 mm (61.4 mm). Length, without mandibles: 33.8-41.2 mm (39.2 mm). Maximum Head Width, excluding mandibles: 14-18.5 mm (18.1 mm).

Description (Holotype). Body slender, black, strongly punctured throughout, covered by sparse, long and appressed yellowish hairs. Abdominal sternites black with anterior and lateral margins dark reddish brown, clothed with short appressed pubescence. Elytra reddish brown, black along the edges and the suture. Antennae and palpi black. Legs reddish brown, with tarsi and coxae black. Fore and hind femora with base, apex, dorsal and ventral edges black; mid-femora without a black dorsal edge. Tibiae reddish brown, blackish proximally.

Mandibles long and slender, strongly bent basally, then almost straight to their feebly curved apex, finely sculptured, matt and with short and scattered yellowish appressed hairs proximally, sparsely punctured and slightly shining distally. Upper surface of the distal third of the mandibles with a sharp and well marked marginal carina. Median tooth strong, long, sharp and tilted forward, placed slightly before the mid-length. Inner margin of the mandibles with 6-8 proximal and 7-9 distal denticles. Upper apical tooth directed upward and inward, longer than the lower one. Lower tooth of the mandibular base well developed, strong and conical.

Head transverse (W/L: 1.94), finely and irregularly sculptured throughout, matt and covered by short and appressed yellowish pubescence. Frons trapezoidal, depressed in the middle, fused with the epistoma. Clypeal ridge vanishing in the middle and projecting laterally as two small and sharp teeth; epistoma triangular with a rounded apex. Frontal ridge bisinuate, strongly raised and protruding medially; lateral cephalic ridges strongly sinuate behind the anterior angles and with rounded and wide posterior corners. Anterior angles strongly projecting laterally, but slightly more prominent than the eyes. Ocular canthus penetrating less than half the eye's diameter. Mentum large, trapezoidal, finely sculptured and with sparse yellowish hairs, its anterior corners widely rounded and its anterior margin strongly convex medially. Antennal club 4-jointed.

Prothorax transverse (W/L: 1.75), finely and irregularly sculptured, matt, cov-

ered by short and somewhat sparse yellowish hairs. Posterior angles slightly protruding. Prosternum weakly prominent but strong, thin, rounded and covered laterally by yellowish hairs. Scutellum transverse, widely rounded posteriorly, punctured and, except for a narrow lateral margin, finely microreticulated, clothed with appressed yellowish hairs.

Elytra finely and densely punctured throughout, superficially microreticulated, covered by a sparse and very short yellowish pubescence. Shoulders distinctly toothed.

Legs slender, finely sculptured and punctured, with sparse and short yellowish hairs, even shorter on fore tibiae. Fore tibiae irregularly toothed on their external edge, mid-tibiae with three preapical spines (the basalmost smaller). Hind tibiae with one very small and weakly protruding preapical spine.

Aedeagus (Fig. 1), with a short and slightly apically widened flagellum; middle lobe long and slender, almost long as the paramera, which are feebly curved and protruding apically.

Paratypes. Consistent with the holotype's description. The mandibles of the smaller specimens have less denticles. Some specimens have the posterior angles of the head slightly more angular.

Female. Unknown.

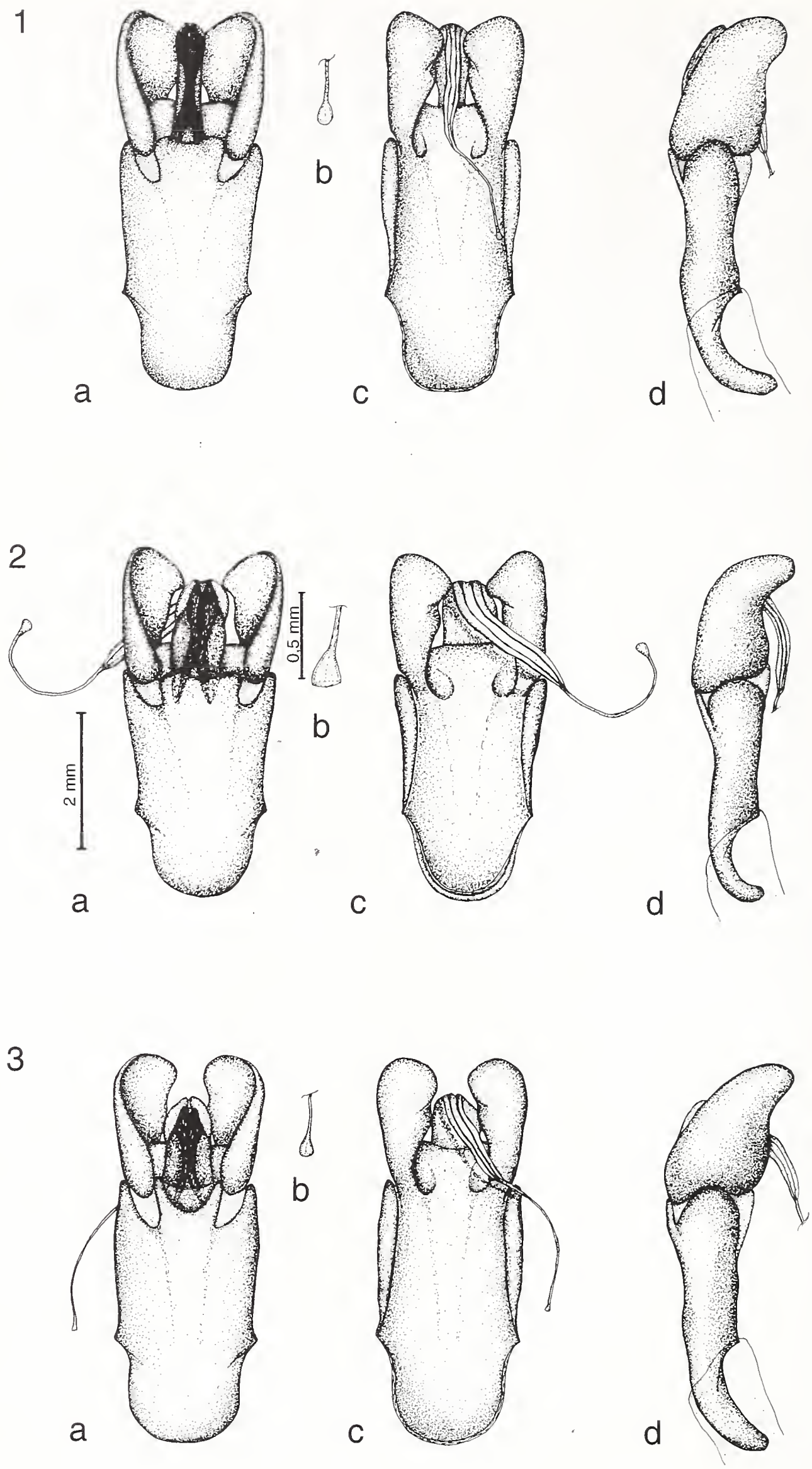
Derivatio nominis. This new species is dedicated to my dear friend and colleague Rev. Carlo Brivio (Monza, Italy), owner of one of the largest beetle collections in Italy.

Remarks

Lucanus brivioi n. sp. is related to *L. kraatzi* Nagel s. l. and both belong to the very large *Lucanus fortunei* species-group . However, *L. brivioi* can be easily distinguished from the above mentioned taxa through: 1) its larger size; 2) its stouter and shining body, lacking the abundant yellowish pubescence characterizing its relatives; 3) its more shining and proximally more strongly curved mandibles, bearing a longer and fore-tilted median tooth; 4) its slenderer aedeagus, which has a long (almost long as paramera) and very thin median lobe, a shorter flagellum and weakly apically curved paramera.

Acknowledgements

I am especially indebted to my colleague Gerhard Pross (Esslingen, Germany), who entrusted me with the study of his interesting material, and to Mauro Daccordi, curator of Entomology at the Museo Regionale di Scienze Naturali (Torino, Italy), who lent me the *Lucanus kraatzi kraatzi* of P. Ratti's collection. Many thanks also to my colleagues Carlo Pesarini and Fabrizio Rigato (MSNM) for their critical reading of the manuscript.



Figs. 1-3 -1) *Lucanus brivioi* n.sp. 2) *Lucanus kraatzi* Nagel. 3) *Lucanus kraatzi gingae* Ikeda. Aedeagus. a) ventral view, b) apex of flagellum, c) dorsal view, d) lateral view.
Figs. 1-3 -1) *Lucanus brivioi* n.sp. 2) *Lucanus kraatzi* Nagel. 3) *Lucanus kraatzi gingae* Ikeda. Aedeagus. a) visione ventrale, b) apice del flagello, c) visione dorsale, d) visione laterale.

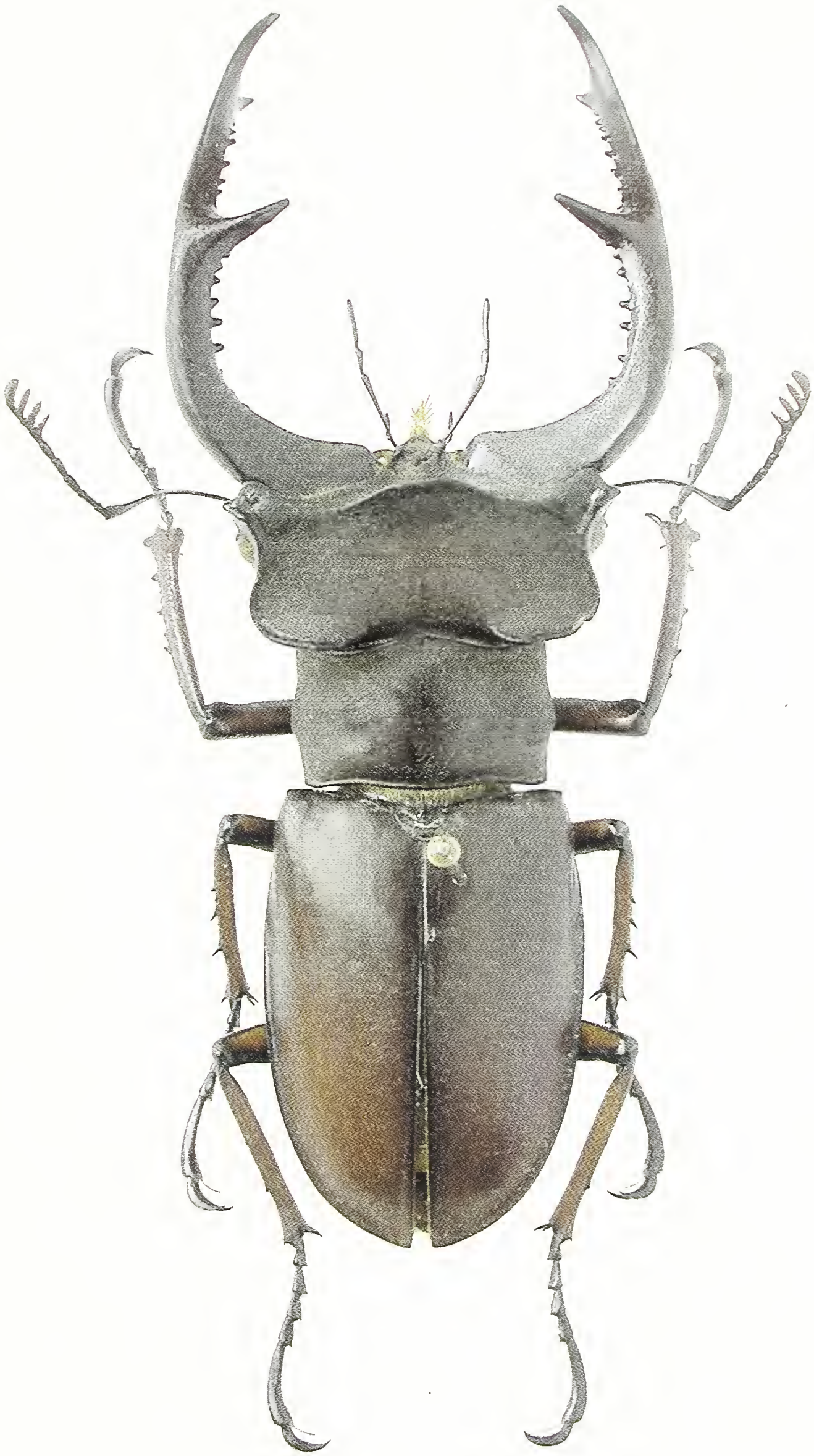


Fig. 4 - *Lucanus brivioi* n.sp. Male, holotype. (MSNM).
Fig. 4 - *Lucanus brivioi* n.sp. Maschio, olotipo. (MSNM).

Fig. 5 - *Lucanus kraatzi* Nagel. Male, China, Sze Tsong, Yunnan. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Italy.
Fig. 5 - *Lucanus kraatzi* Nagel. Maschio, Cina, Sze Tsong, Yunnan. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.

Fig 6 - *Lucanus kraatzi gingae* Ikeda. Male. Vietnam. (Author's coll).
Fig 6 - *Lucanus kraatzi gingae* Ikeda. Maschio. Vietnam. (Coll. dell'autore).

References

Ikeda I., 1997 - A new subspecies of *Lucanus kraatzi* Nagel (Coleoptera, Lucanidae) from Northern Vietnam. *Gekkan Mushi*, 316: 14-16.

Krajcik M., 2003 - Lucanidae of the world, Catalogue part II. Encyclopedia of the Lucanidae (Coleoptera: Lucanidae). *Milan Krajcik Ed.*, Plzen, Czech Republic.

Nagel P., 1926 - Neues über Hirschkäfer (Col., Lucanid.). *Ent. Mitteil.* XV (2): 116-120.

Saunders W. W., 1854 - Character of undescribed Lucanidae, collected in China by R. Fortune Esq. *Trans. ent. Soc. London* (N.S.), 3: 45-55.

Ricevuto: 29 settembre 2003
Approvato: 14 ottobre 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (II): 273-279, Dicembre 2003

Massimo Forti

Compsocephalus horsfieldianus czeppeli n. ssp. dell' Eritrea (Coleoptera, Cetonidae, Cetoninae)

Riassunto - La nuova sottospecie *Compsocephalus horsfieldianus czeppeli* qui descritta si differenzia dalla sottospecie tipica per il corpo meno massiccio, il tubercolo frontale molto sviluppato, il corno clipeale più corto, il pronoto meno convesso, che presenta sempre un'area anterodiscale di diverso colore, e l'edeago leggermente differente.

Parole chiave: Cetoninae, *Compsocephalus*, nuova sottospecie, Eritrea.

Abstract - *Compsocephalus horsfieldianus czeppeli* n. ssp. from Eritrea (Coleoptera, Cetonidae, Cetoninae).

The new subspecies *Compsocephalus horsfieldianus czeppeli* here described differs from the typical subspecies for its less massive body, a well developed frontal tubercle, a shorter clypeal horn, a less convex pronotum, always with a differently coloured anterodiscal area, and a slightly distinct aedeagus.

Key words: Cetoninae, *Compsocephalus*, new subspecies, Eritrea.

Introduzione

Il genere *Compsocephalus* White comprende tuttora tre specie conosciute, *C. horsfieldianus* (White, 1845), *C. dmitriewi* d'Olsoufiew, 1902 e *C. kachowskii* d'Olsoufiew, 1902, tutte dell'Etiopia. In due viaggi di ricerca in Eritrea effettuati nel 2002 e nel 2003 ho avuto occasione di raccogliere, con gli amici Roberto Czeppel e Roberto Giannatelli, una serie di Goliathini appartenenti al genere *Compsocephalus*. Ad un primo esame gli esemplari raccolti sembravano appartenere alla specie *horsfieldianus*; successivamente, uno studio più approfondito ha permesso di rilevare caratteristiche abbastanza significative e costanti, tali da giustificare la creazione di una nuova sottospecie, qui di seguito descritta e illustrata.

Via G. Modena 2, 20129 Milano, Italia, e-mail: massimo.forti@libero.it

***Compsocephalus horsfieldianus czeppeli* n. ssp.**
Holotypus. ♂: Eritrea, Hamasien, dint. Asmara, VII.2002. R. Czeppel legit. Depositato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano (MSNM).
Paratypi. 35 ♂, 22 ♀: Eritrea, Hamasien, dint. Asmara, VII.2002. R. Czeppel, M. Forti, R. Giannatelli legit. Depositati presso il MSNM, e nelle seguenti collezioni private: Massimo Forti (Milano), Roberto Giannatelli (Torino) e Roberto Czeppel (Milano).

MISURE
Maschio (dall'apice del clipeo all'apice elitrale): 25 - 38,6 mm (Holotypus 38,5 mm).
Femmina (dall'apice del clipeo all'apice elitrale): 24,5 - 38,4 mm.

DESCRIZIONE
Maschio (holotypus). Corpo robusto e di aspetto vellutato. Capo bruno rossiccio, protorace verde scuro con un'area apicale tomentosa bilobata di colore bruno rossiccio, angoli posteriori con riflessi bluastri, scutello di color bruno rossiccio, più chiaro alla base, elitre marrone-violaceo con riflessi bluastri, con una linea blu scura che copre l'intera lunghezza del margine anteriore dall'area scutellare al callo omerale incluso, angoli apicali esterni delle elitre più scuri. Parte inferiore del corpo lucida, blu scuro, parte centrale degli sterniti addominali con riflessi verdastri. Depressione addominale leggermente soffusa di un color bruno rossiccio. Pigidio blu verdastro vellutato. Zampe nere, femori con riflesso blu.
Testa allungata, lucida, leggermente dilatata agli angoli anteriori, angoli anteriori ottusi; il clipeo è munito di un voluminoso processo costituito in gran parte da due corna laterali debolmente convergenti e con le sommità troncate e concave. Il lato superiore di ciascun corno è fornito di una carena che dalla base raggiunge la punta esterna della concavità apicale.
Capo con un evidente tubercolo inclinato leggermente in avanti tra gli occhi; ciascun margine laterale della testa con carena che parte dall'occhio fino all'angolo anteriore.
Protorace trasverso (larghezza/lunghezza: 1,30), convesso. Pronoto delimitato da un bordo lucido nero, evanescente lungo il margine basale e del tutto svanito al centro di quest'ultimo; margine anteriore bisinuato, formante nel mezzo un lobo troncato all'apice; inferiormente tale margine porta due profonde depressioni ai lati del lobo centrale; angoli anteriori arrotondati, margine basale trisinuato.
Scutello grande, triangolare ad apice acuminato, con aspetto vellutato.
Elitre subconvesse, debolmente costate sul disco; margine laterale e sutura elitrale con una sottile linea lucida, margine laterale leggermente sinuato all'altezza del callo umerale, callo apicale fortemente marcato, angoli apicali interni delle elitre salienti, leggermente divergenti.
Pigidio subconvesso, ornato lungo il bordo apicale di setole gialle.
Zampe finemente punteggiate, le tibie anteriori sono munite lungo il bordo esterno di tre denti, i due prossimali submediani, triangolari ed appuntiti, quello apicale più piccolo; lungo il bordo interno sono presenti cinque denti di cui due apicali, dei quali il distale curvato verso il basso e l'altro più corto ed adiacente al primo, uno mediano robusto, uno molto piccolo a metà tra il mediano e il prossimale, quest'ultimo massiccio e curvato verso il femore. Tibie mediane e poste-

riori con una robusta spina mediana e una apicale lungo il margine esterno. Una seconda spina apicale è presente inferiormente in prossimità dell'inserzione dei due speroni tibiali.
I quattro tarsomeri prossimali anteriori poco più lunghi che larghi, depressi ai lati, ultimo articolo lungo, compresso e ricurvo; tarsomeri mediani e posteriori di aspetto usuale.
Edeago (Fig. 4) con parameri allungati, fortemente e regolarmente incurvati all'apice, parte basale robusta.

Femmina (allotypus). Differisce dal maschio per la forma della testa, inerme, per la forma generale del protorace e per la forma delle tibie anteriori; il colore presenta le medesime tinte del maschio, ma leggermente più scure.
Testa quadrangolare, clipeo con punteggiatura piuttosto grossolana, leggermente sinuato al margine anteriore, angoli anteriori ottusi e rialzati; nel mezzo della fronte, all'altezza degli occhi, è presente una leggera carena arrotondata.
Protorace trasverso, leggermente convesso, di aspetto vellutato ad eccezione di un sottile margine più spesso posteriormente. Tale margine è anteriormente debolmente bisinuato, ha angoli anteriori arrotondati, è lateralmente diritto e posteriormente trisinuato. Angoli posteriori del pronoto arrotondati.
Scutello triangolare, vellutato, apicalmente appuntito.
Elitre come nel maschio, ma con un sottile margine lucido più evidente lungo la sutura .
Zampe fortemente punteggiate, tibie anteriori con tre robuste spine lungo il bordo laterale, margine interno inerme. Tibie mediane e posteriori come nel maschio. Tarsi semplici.
Addome convesso senza depressione mediana. Pigidio leggermente più arrotondato che nel maschio.

Paratypi. Conformi alla descrizione dell'olotipo e dell'allotipo. Le dimensioni del corno clipeale e del tubercolo frontale del maschio variano allometricamente a seconda della taglia degli esemplari.
La sottospecie nominale è molto variabile nella colorazione elitrale e del protorace, mentre la ssp. *czeppeli* presenta una colorazione costante e solo un paratipo maschio e due paratipi femmina hanno elitre con una dominante verde-blu marcata.

NOTE BIOLOGICHE. In natura *C. h. czeppeli* vive sulla sommità di grandi palme da dattero (*Phoenix dactylifera*), al cui interno si sviluppano le larve; il periodo di apparizione degli adulti è durante la stagione delle piogge, da fine giugno ad agosto, ad una altitudine di circa 2400 metri.

DERIVATIO NOMINIS. Questa sottospecie è dedicata all'amico e compagno di viaggio Roberto Czeppel, che ha contribuito in maniera significativa alla raccolta della serie tipica.

NOTE. Nella seguente tabella comparativa vengono evidenziati i caratteri distintivi tra le due sottospecie di *Compsocephalus horsfieldianus*.

Compsocephalus horsfieldianus horsfieldianus	*Compsocephalus horsfieldianus czeppeli*
corno clipeale sviluppato e massiccio (fig. 3)	corno clipeale più corto e sottile (fig. 2)
tubercolo frontale debole o assente (fig. 3)	tubercolo frontale ben sviluppato (fig. 2)
pronoto più convesso e con parte mediana del margine anteriore appena sporgente	pronoto meno convesso e con parte mediana del margine anteriore nettamente sporgente.
pronoto di colore nero uniforme	pronoto di colore verde scuro con area apicale bruno rossiccia

Rispetto alla sottospecie nominale l'edeago risulta essere più tozzo ma con parameri più snelli e con sutura mediana più marcata (confronta Figg. 4 e 5).
La femmina presenta una leggera carena frontale, generalmente assente nella sottospecie tipica.

Fig. 1 - *Compsocephalus horsfieldianus czeppeli* n. ssp. (♂ a sinistra, ♀ a destra).
Fig. 1 - *Compsocephalus horsfieldianus czeppeli* n. ssp. (♂ on the left, ♀ on the right).

Fig. 2 - Profilo del capo di ♂ di *Compsocephalus horsfieldianus czeppeli* n. ssp.
Fig. 2 - Head of ♂ *Compsocephalus horsfieldianus czeppeli* n. ssp., lateral view.

Fig. 3 - Profilo del capo di ♂ di *Compsocephalus horsfieldianus horsfieldianus* (White).
Fig. 3 - Head of ♂ *Compsocephalus horsfieldianus horsfieldianus* (White), lateral view.

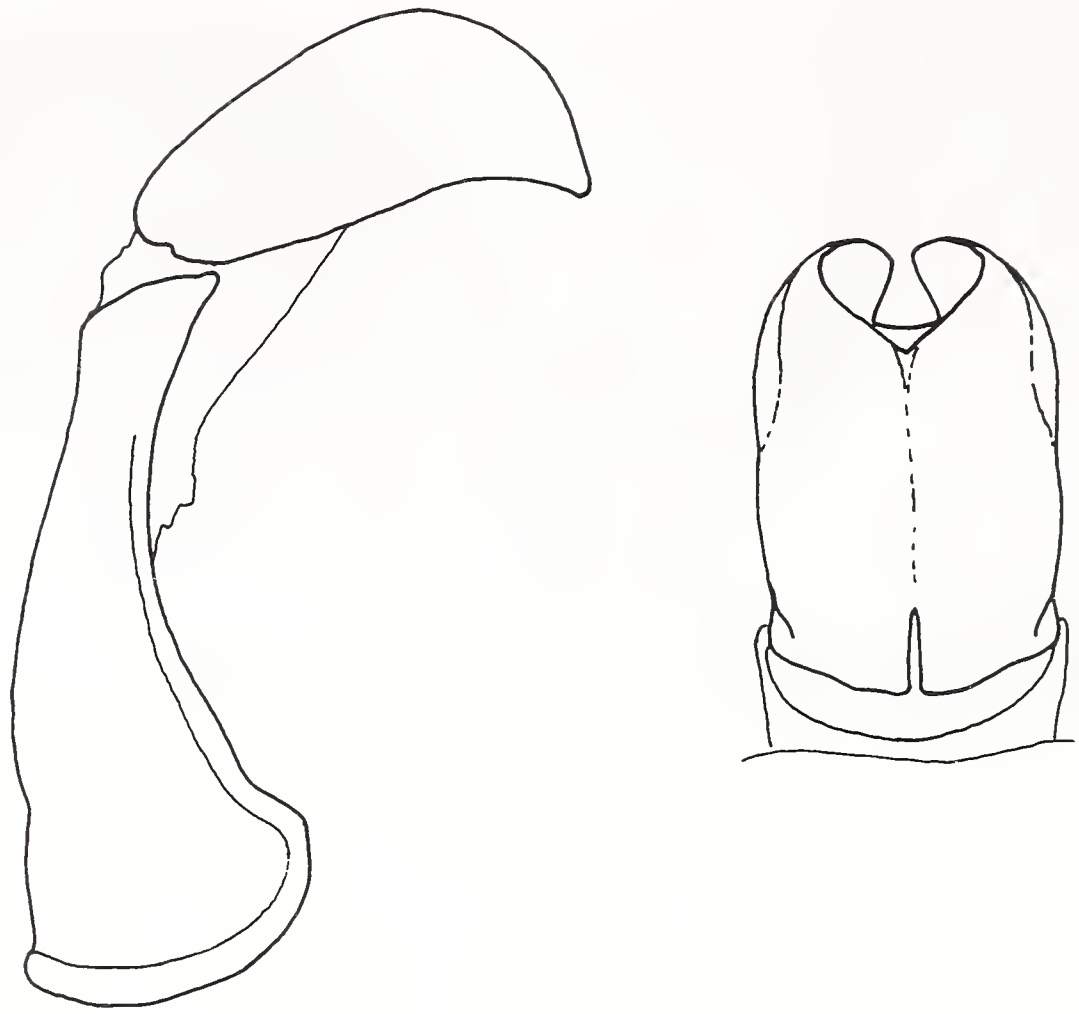


Fig. 4 - Edeago di *Compsocephalus horsfieldianus czeppeli* n. ssp.
Fig. 4 - Aedeagus of *Compsocephalus horsfieldianus czeppeli* n. ssp.

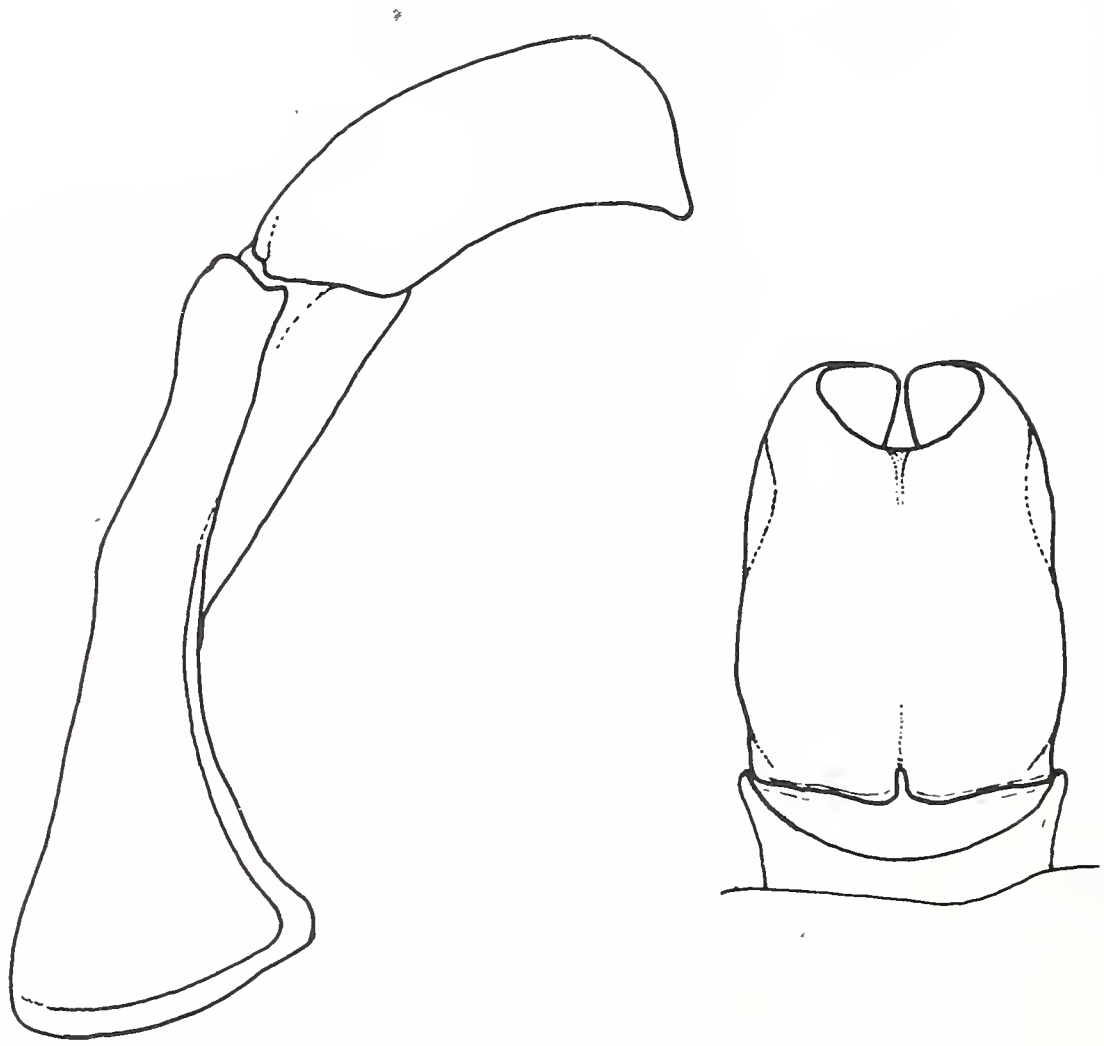


Fig. 5 - Edeago di *Compsocephalus horsfieldianus horsfieldianus* (White).
Fig. 5 - Aedeagus of *Compsocephalus horsfieldianus horsfieldianus* (White).

Ringraziamenti

Un ringraziamento particolare agli amici Michele Zilioli, Carlo Pesarini e Fabrizio Rigato (MSNM) per l'aiuto nella stesura e la revisione critica del presente lavoro, a Luciano Spezia (MSNM) per la consulenza riguardante la parte iconografica e a Mami Azuma (MSNM) per il riconoscimento della pianta ospite.

Un grazie anche a Cyril Di Gennaro (Arcueil, Francia) per aver messo a disposizione esemplari di confronto e a Gerhard Beinhundner (Euerbach, Germania) per avermi fornito del materiale bibliografico.

Bibliografia

d'Olsoufiew G., 1902 – Nouvelles espèces du genre *Compsocephalus* White d'Afrique orientale. *Horae Soc. Entom. Ross.*, 35: 604-611.

White H., 1845 – Descriptions of two apparently new species of Lamellicornia beetles. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 15 (ser. VI): 38-41.

Ricevuto: 20 ottobre 2003
Approvato: 28 ottobre 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano. 144 (II): 281-296. Dicembre 2003

Cristiano Dal Sasso* & Giovanni Pasini**

First record of pterosaurs (Diapsida, Archosauromorpha, Pterosauria) in the Middle Jurassic of Madagascar

Abstract – The finding of the first pterosaurian remains in Madagascar is here reported. Their occurrence is documented by four fossil teeth, recently collected in the Middle Jurassic (Bathonian) sediments extending along the eastern rim of the Mahajanga Basin (NW Madagascar). Two morphotypes, possibly belonging to the same taxon, are recognised, and are tentatively referred to the suborder Rhamphorhynchoidea. For their geological age, the Madagascan specimens represent the most ancient pterosaurs found so far in Africa.

Key words: Reptilia, Diapsida, Archosauromorpha, Pterosauria, Middle Jurassic, Mahajanga Basin, Madagascar, Gondwana.

Riassunto – Prima segnalazione di pterosauri (Diapsida, Archosauromorpha, Pterosauria) nel Giurassico medio del Madagascar.

E' qui segnalato il ritrovamento dei primi resti di pterosauri in Madagascar. La loro presenza è documentata da quattro denti fossili, raccolti recentemente nei depositi del Giurassico medio (Batoniano) che si estendono lungo il margine orientale del Bacino di Mahajanga (Madagascar nord-occidentale). Sono stati riconosciuti due morfotipi che sarebbero riconducibili al medesimo taxon, appartenente probabilmente al sottordine dei ranforincoidei (Rhamphorhynchoidea). Per la loro età geologica gli esemplari malgasci rappresentano i più antichi pterosauri sinora segnalati in Africa.

Parole chiave: Rettili, diapsidi, arcosauromorfi, pterosauri, Giurassico medio, Bacino di Mahajanga, Madagascar, Gondwana.

Introduction

The Mahajanga Basin comprises a large region of north-western Madagascar, where deposition of continental, deltaic and partly marine sediments occurred without interruption since Permian times. In recent years, the Mahajanga Basin has become famous in the palaeontological literature for its Late Cretaceous

* Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italia, e-mail: cdalsasso@yahoo.com
** Museo Civico dei Fossili di Besano, Via Prestini 5, 21050 Besano (Varese), Italia, e-mail: museodibesano@tiscali.it

(Maastricthian) archosaur-rich outcrops (Maevarano Fm). On the contrary, the equally fossiliferous Late Triassic and Jurassic deposits (Isalo 'Group'), exposed over a several-hundred-kilometre-long arc along the eastern and southern margins of the basin, after the first reports by Lydekker (1895), Thevenin (1907) and Besairie (1936), with the exception of Lavocat (1955) have been almost ignored for a long time, and only in the last decade have received some attention (Flynn *et al.*, 1997, 1999; Buffetaut, 2003).

In particular, the Middle Jurassic deposits of the Mahajanga Basin contain a peculiar fossil vertebrate fauna, which is still poorly known. Teeth of crocodiles, plesiosaurs and possibly ichthyosaurs, as well as dinosaurian remains, were reported in the last century (Besairie, 1936, 1972; Lavocat, 1955); one jaw fragment referred to the most ancient tribosphenic mammal was found recently (Flynn *et al.*, 1999). In April 2003, a joined expedition of the Museo di Storia Naturale di Milano and the Museo Civico dei Fossili di Besano, promoted by an Italian private sponsor (BIOE s.r.l.), gave the authors the opportunity to prospect the Jurassic sediments of the Mahajanga Basin, and to collect the specimens here examined.

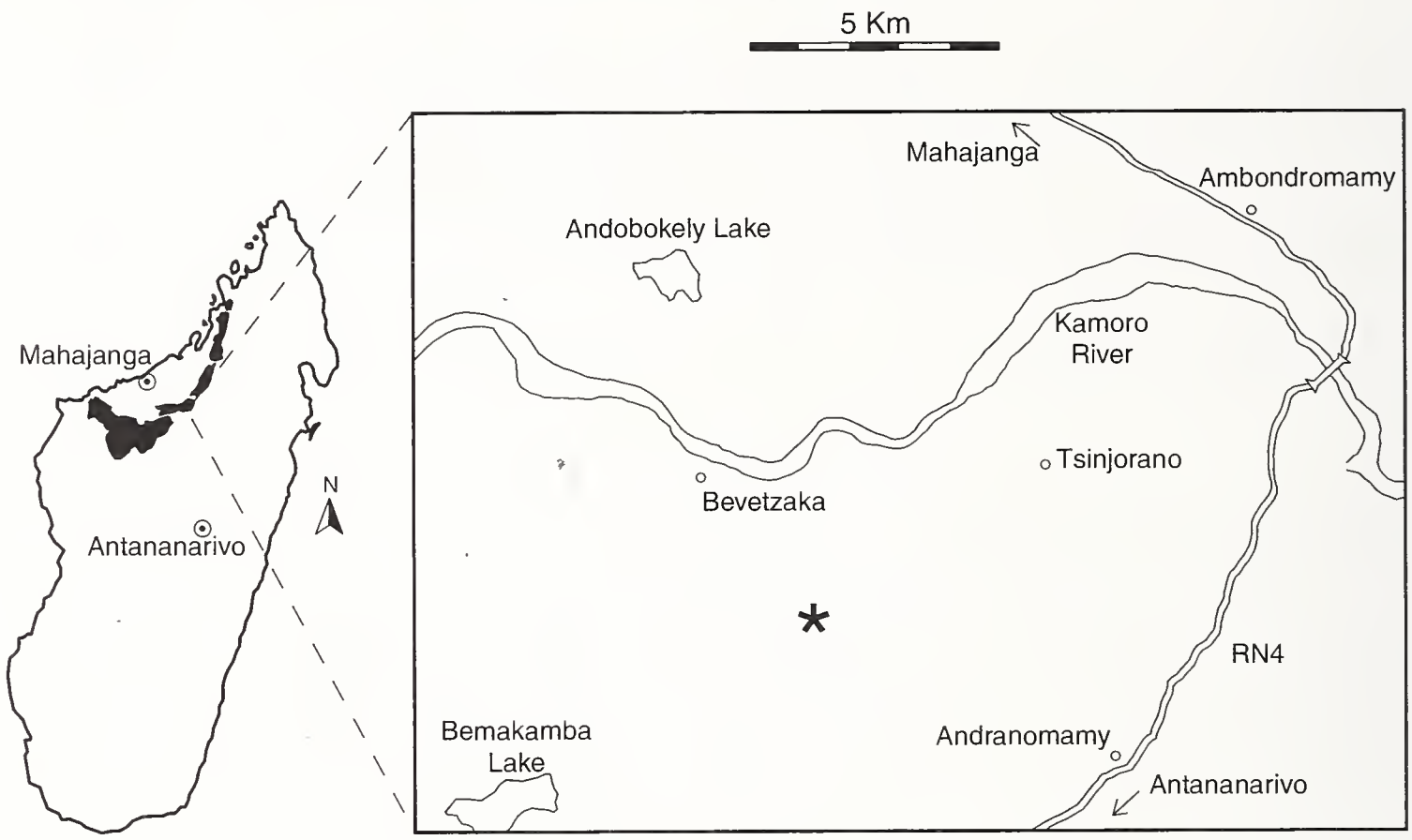


Fig. 1 – Map of the Triassic and Jurassic outcrops of the Mahajanga Basin (black areas on the left) and close-up of the localities recently prospected by the authors. The material here described comes from the site marked by the asterisk.
Fig. 1 – Mappa dei giacimenti triassici e giurassici del Bacino di Mahajanga (aree annerite nella cartina a sinistra) e particolare delle località recentemente prospettate dagli autori. Il materiale qui descritto proviene dal sito indicato dall'asterisco.

Geological setting

Between the villages of Ambondromamy and Ambalanjanakomby, about 170 km E-SE of Mahajanga, the national road to Tananarive (RN4) crosses a succession of *tanety* (local name for hills); actually they are true badlands created by weathering into the Jurassic sediments that constitute the eastern margin of the Mahajanga Basin (Fig. 1). These outcrops were correlated to the upper levels of the Isalo 'Group' (SW Madagascar) and named 'Isalo III-Facies Continental' by

Fig. 2 – The Middle Jurassic (Bathonian) Isalo IIIb subunit outcrops as a vast succession of *tanety* (hills) between the villages of Ambondromamy and Ambalanjanakomby.
Fig. 2 – La subunità stratigrafica chiamata Isalo IIIb, riferibile al Giurassico medio (Batoniano), affiora in una vasta successione di *tanety* (colline) tra i villaggi di Ambondromamy e Ambalanjanakomby.

Besairie (1936). Subsequently, the same author (Besairie, 1972) distinguished the top of the series as 'Isalo IIIb-Bathonien Facies Mixte Dinosauriens' because of its heterolithic nature, which was finally verified by Boast & Nairn (1982).

According to Besairie (1972) this subunit is about 190 m thick and consists of alternating, variegated sandstones and siltstones arranged in cross-bedding layers, calcareous paves and multicoloured claystone banks. Silicified wood is sometimes present, also according to our recent sampling. Besairie (1972) estimated a Bathonian age for the Isalo IIIb on the basis of its rich invertebrate fauna. In terms of absolute dating, these levels can be referred at ~167±2 Mya (Gradstein *et al.*, 1995). Besides the invertebrates, among which are the index fossils *Nucleolites amplus* and *Acrosalenia colcanapi* (Echinoidea), the Isalo IIIb fauna includes some vertebrates, so far represented only by fragmentary remains of Plesiosauria and Mesosuchia (?Steneosauridae), Theropoda, Sauropoda (*Bothriospondylus*) and Tribosphenida (*Ambondro mahabo*).

In october 2001, within an agreement between the Museo di Storia Naturale di Milano and the Ministère de l'Energie et des Mines together with the Direction des Mines et de la Géologie de Madagascar, some inspection by one of the authors (G. Pasini) allowed to verify the presence and the extension of fossiliferous outcrops of the Isalo IIIb, and their potential for further research as well. Under that aim, four temporary concessions to prospection (Bureau du Cadastre Minier n. 3402-3405/Carte 41) were acquired in the area between Ambondromamy and Ambalanjanakomby. Following the first findings, a new prospection was arranged, that led to the recovery of the fossil specimens examined in the present paper.

The material was collected in April 2003, in the Isalo IIIb subunit composing the *tanety* located about 7 km W-NW of the village of Andranomamy, at an altitude of ~70 m (Fig. 2). The specimens were in relative association with one crocodilian osteoderm and several teeth, two possible mesosuchian teeth, and theropod and sauropod teeth and bones.

Materials and methods

The material here described is housed in the Collection of Fossil Vertebrates of the Museo di Storia Naturale di Milano (acronym MSNM V). The teeth, found isolated in loose sediments, are pictured in digital photographs (Nikon Coolpix 995, 3.34 Megapixels), which were taken on them as they were collected in the field. Therefore, no preparation techniques and possible related artifacts altered their surface. Also, the photographs are published without any electronic touching up. Measurements were taken with a digital caliper; cross-sections were obtained by casting the teeth with silicon RTV rubber and by subsequent cutting of their epoxy-resin replicas. The cross-section drawings were made under camera lucida.

Description

The teeth here described ranges from 16 to 20 mm in length and have slender shape, feeble curvature, pointed to domed end, and smooth surface. Their most important diagnostic character is a peculiar enamel pattern (the 'enamel cap'), that according to previous authors (Wellnhofer, 1985, 1991; Wellnhofer & Buffetaut,

1999) is restricted to the teeth of the Pterosauria. Because of intensive weathering the presence of a clear enamel cap, that is by itself very thin and is therefore easily erodible, is doubtful in one of the four specimens here examined (MSNM V5173); but its shape, curvature and compression ratio, as discussed below, allow to consider it very similar to MSNM V5170, which still preserves that typical enamel pattern. On the other hand, considering that the enamel capping can be found or not even within the tooth series of the same individual (Wellnhofer, 1985), we tentatively refer to the Pterosauria also the doubtful specimen.

Pterosauria KAUP 1834
Rhamphorhynchoidea PLIENINGER 1901
Morphotype I
(Figs. 3a-f, 4a-c, 5)

Material: Specimens MSNM V5170, V5171 and V5173, isolated teeth.

Age and stratigraphic horizon: Middle Jurassic (Bathonian), Mahajanga Basin, Isalo IIIb 'Facies Mixte Dinosauriens'.

Locality: 16°30'S, 49°68'E, hills W-NW of Andranomamy (Mahajanga Province), NW Madagascar.

Description: slender, elongate teeth with pointed end, gently recurved, with oval/elliptical cross-section (i.e., rounded lingually, but flattened labially) and with lateral compression constant all over the crown (Tab. I, compression index). At the base of these teeth, the posterior edge is slightly narrower than the anterior; at mid-length, the edges are more sharpened and develop an anterior and a posterior carina (Fig. 5), both covered by a thin enamel layer. In MSNM V5170, the tip of the crown is completely coated by an enamel cap, more extended towards the tooth base on the labial side. The enamel has a smooth and bright surface, while the dentine not covered by enamel is smooth and opaque. There are no traces of longitudinal ridges.

In labial view, the enamel border is oblique, with a feeble sigmoid course, and it is inclined (thus more extended) towards the anterior carina. The same enamel edge, although less evident than in V5170, is present in V5171, where weathering eroded and polished the original tooth coating.

On the lingual side, the enamel cap forms an inverted U-shaped margin at one-third length from the tip. The enamel edge is clearly evident only along the anterior carina of V5170, as the posterior carina is broken off together with a tip fragment. In any case, the lack of enamel on the medio-distal edge of the posterior carina suggests that its distribution is slightly asymmetrical; in other words, even in the unbroken tooth the posterior "arm" of the inverted U was shorter than the anterior one. A similar pattern, although less marked and even more asymmetrical, can be recognised in V5171. MSNM V5173 bears traces of a dark line, obliquely inclined towards the anterior carina, that might be remains of an enamel capping.

In lateral anterior view, the teeth of this morphotype appear feebly bowed, with gentle, constant curvature. The lower limit of the enamel cap forms a pointed end on the edge of the anterior carina, which reaches three quarters of tooth length (Figs. 3b, 3e, 4b, arrows). This pointed end is more evident in V5170, thanks also to its dark-brown colour, whereas in V5171 is visible as a lighter ivory spine.

Fig. 3 – Labial, lateral anterior and lingual views (left to right) of specimens MSNM V5170 (a-c) and V5171 (d-f). The arrows indicate the pointed distal end of the enamel coating. Scale bars are in mm.
Fig. 3 – Viste labiali, laterali anteriori e linguali (da sinistra a destra) degli esemplari MSNM V5170 (a-c) e V5171 (d-f). Le frecce indicano la terminazione appuntita della copertura di smalto. Le scale metriche sono in mm.

Fig. 4 – Labial, lateral anterior and lingual views (left to right) of specimens MSNM V5173 (a-c) and V5172 (d-f). The arrows indicate the pointed distal end of the enamel coating. Scale bars are in mm.
Fig. 4 – Viste labiali, laterali anteriori e linguali (da sinistra a destra) degli esemplari MSNM V5173 (a-c) e V5172 (d-f). Le frecce indicano la terminazione appuntita della copertura di smalto. Le scale metriche sono in mm.

Fragmented remains of the same structure, proving the former presence of an enamel capping, are preserved in V5173.

On the lateral posterior side, in all the specimens the tip and the upper edge of the posterior carina show a deeply oblique, almost vertical wearing surface.

Morphotype II
(Figs. 4d-f, 5)

Material: Specimen MSNM V5172, isolated tooth.

Age and stratigraphic horizon: Middle Jurassic (Bathonian), Mahajanga Basin, Isalo IIIb 'Facies Mixte Dinosauriens'.

Locality: 16°30'S, 49°68'E, hills W-NW of Andranomamy (Mahajanga Province), NW Madagascar.

Description: elongate tooth, feebly curved as morphotype I but with larger base crown, that is developed antero-posteriorly, thus giving the tooth section a higher lateral compression (Tab. I). In cross-section, this tooth is then more elliptical than oval, nearly flattened (Fig. 5). MSNM V5172 has domed tip and little sharpened carinae, bordering the anterior and posterior edges except for the base of the crown. The enamel pattern is almost identical to that of the morphotype I, but the enamel coating and limits are less evident: due to weather consumption of the tooth surface, the dentine not covered by enamel became smooth and bright almost like the enamel, and the enamel itself was eroded and became more opaque.

In labial view, the trace of the border of the enamel cap can be seen as a faint oblique line at mid-length of the tooth. Like in MSNM V5170 and V5171, that line is inclined towards the anterior carina with an angle of 45-50 degrees and has a feebly sigmoid shape.

On the lingual side the enamel cap forms another oblique line, a bit arched and inclined anteriorly, rather than an inverted U.

In lateral anterior view the tooth V5172 appears constantly and gently curved. The enamel distal pointed end is still visible and a bit less eroded on the anterior carina, where it approaches the base of the crown (Fig. 4e, arrow).

On the lateral posterior side, also this specimen shows a wearing surface on the edge of the posterior carina, towards the tip.

Discussion

As pointed out in the descriptions above, the subdivision of our material in two morphotypes is not simply suggested by similarities of their outline and enamel pattern, but it is strengthened by their cross-section analysis (Fig. 5). From this point of view, MSNM V5170 and V5171 are almost identical, and MSNM V5173 is only slightly divergent (i.e., more rounded) because of deeper taphonomical smoothing.

These morphotypes are also supported by morphometric data (Tab. I). Specimen MSNM V5173, even though more slender, has the identical compression ratio of V5170 and almost the same of V5171. MSNM V5172 shows the highest compression and the lowest elongation ratio. Another character that emerges by the measurements is that these teeth have a remarkably perfect section continuity (base compression ratio and middle compression ratio are identical in every specimen).

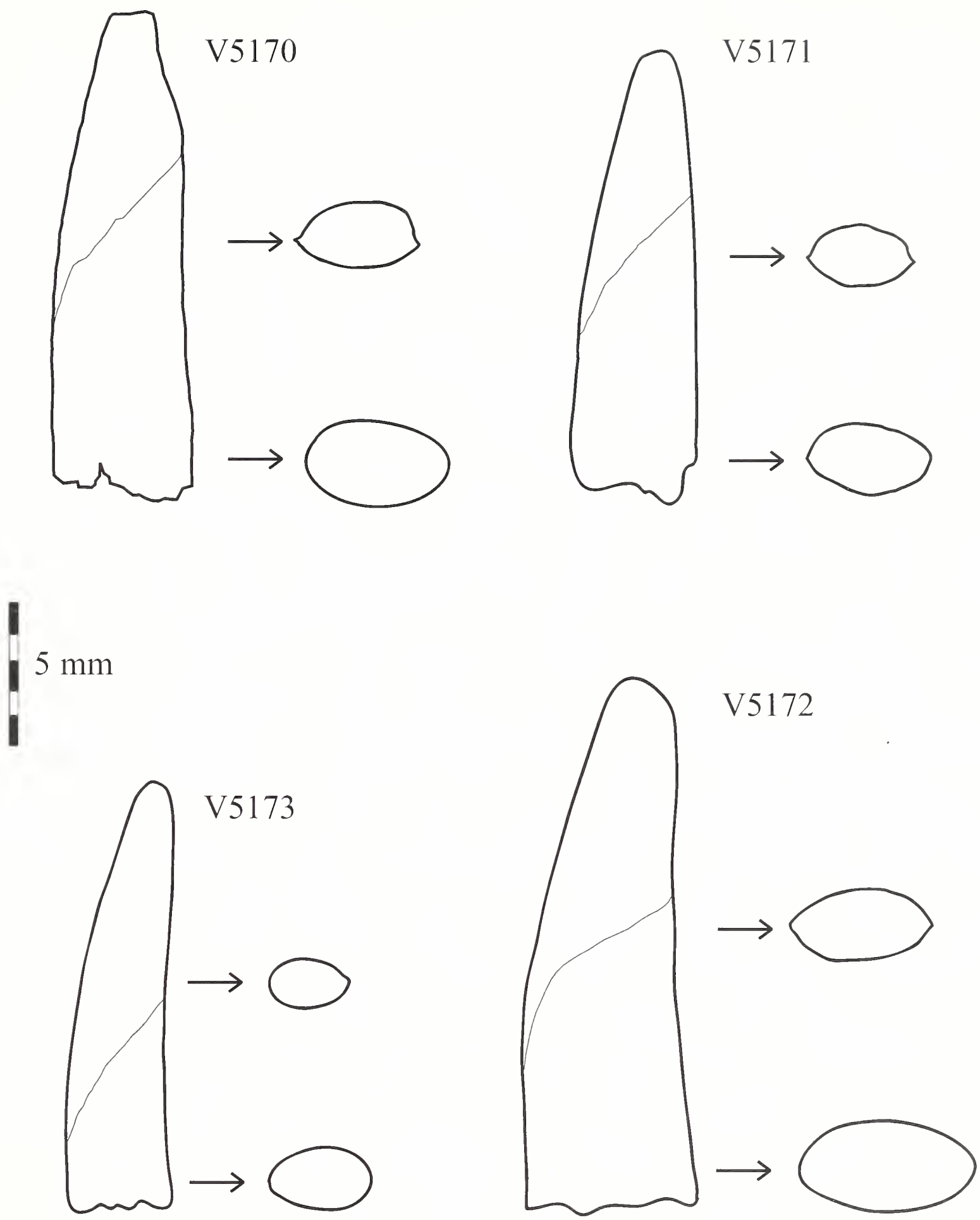


Fig. 5 – Labial views and cross-sections of the pterosaur teeth here described. For better comparison, MSNM V5172 and V5173 are drawn as mirror images of the actual specimens. The thin lines indicate the sigmoidal margin of the enamel cap. Scale bar = 5 mm.
Fig. 5 – Viste labiali e in sezione trasversa dei denti di pterosauri qui descritti. Per agevolare il confronto, MSNM V5172 e V5173 sono stati disegnati come immagini speculari degli esemplari reali. Le linee sottili indicano il margine sigmoidale del cappuccio di smalto. Scala metrica = 5 mm.

Tab. I – Basic measurements of the teeth described above.
Tab. I – Misure principali dei denti sopra descritti.

MSNM	V5170	V5171	V5172	V5173
Tooth length	17.50	16.49	19.80	15.77
Base maximum (rostro-caudal) diameter	5.17	4.40	6.42	3.77
Base minimum (labio-lingual) diameter	2.97	2.45	3.38	2.18
Middle maximum (rostro-caudal) diameter	4.45	3.52	5.38	3.04
Middle minimum (labio-lingual) diameter	2.53	1.96	2.80	1.75
Base compression ratio (min:max diameter)	0.57	0.55	0.52	0.58
Middle compression ratio (min:max diameter)	0.57	0.55	0.52	0.57
Elongation ratio (base max diameter:tooth length)	0.29	0.27	0.32	0.24

As the teeth of the pterosaurs vary considerably in size and shape according to their position in the jaws (Wellnhofer, 1985, 1991, 1996), it is possible that the two morphotypes (feebly carinate teeth, which differ substantially only in the degree of lateral compression) belong to a single species. Also, it is not allowed to know whether the individual teeth came from the upper or the lower jaw.

According to the variation observed within the tooth series of the most complete pterosaurian skulls (Wellnhofer, 1970, 1975a, 1975b), we hypothesise that the morphotype I would equipped the middle portion of the jaws, and that the morphotype II would be placed more backwards, with a slicing rather than grasping function.

The Madagascan teeth cannot be assigned to a specific taxon beyond the systematic rank of the Rhamphorhynchoidea. Our specimens could be hardly referred to the Pterodactyloidea because of some important differences, such as the absence of longitudinal striations at the base of the crowns, and because of their stratigraphic position: according to Wellnhofer (2003, pers. com.), the Pterodactyloidea have their first occurrence in the Late Jurassic (Kimmeridgian).

In fact, for comparison purpose, we examined some teeth from the Cretaceous (Cenomanian) red beds of Kem-Kem, Morocco, that are housed in the Museo di Storia Naturale di Milano with the collection n. MSNM V3688, V3680 and V3681. The geological age of this material is definitely different, but its better preservation, due to much lesser weathering, allows to better point out some anatomical differences and similarities with the Madagascan material.

Given their geological age and their resemblance with previously studied teeth (Wellnhofer & Buffetaut, 1999), there is no doubt that the Moroccan specimens belong to pterodactyloid pterosaurs. In both the published and directly observed teeth, the base crowns are ornamented by longitudinal striations, that are more evident on the lingual sides, and that are completely absent in the Madagascan specimens.

A second difference is in the enamel pattern, that in our teeth is not symmetrical (antero-posteriorly) as in the Moroccan specimens. On the labial side of the Madagascan teeth, the enamel edge is always strongly oblique, and on the lingual side the posterior arm of the inverted U is very short (morphotype I) or absent (morphotype II). In the Moroccan material, from our observations both in the published (Wellnhofer & Buffetaut, 1999) and directly examined teeth (MSNM collection), in lingual view the enamel cap has a more constant pattern, well represented by a complete inverted U. Whether the shape and the extension of the cap

might be related only to the tooth position (see below) or might have also a systematic value, it remains a pure speculation.

In terms of functional anatomy, the different labio-lingual distribution of the enamel on some pterosaur teeth have received so far few attention. Such analysis is beyond the aim of the present paper; however it is clear that, similarly to other living and extinct tetrapods, also in the flying reptiles the enamel cap had a strengthening function for their pointed and slender teeth. As in pterosaurs the grasping function was primarily left to the front teeth, this may be a possible explanation for the lack of enamel in the posterior ones (Wellnhofer, 1985, Fig. 7d).

We noted some similarity with the Moroccan pterosaur teeth in the general shape. Our morphotype I matches well the morphotype I of Wellnhofer & Buffetaut (1999), which in the Milano collection may be represented by a specimen from Kem-Kem labelled MSNM V3688; it lacks the enamel cap but it has the same elongation and compression ratios (0.27, 0.55), and curvature, and it preserves carinae as well. Morphotype II has some analogy with the morphotype III of Wellnhofer & Buffetaut (1999) and with MSNM V3680, a Moroccan tooth that presents the same high compression ratio (0.51) and a similar enamel pattern.

Middle Jurassic Pterosaurs

It is possible that direct comparison of our material with Middle-Late Jurassic rhamphorhynchoids, that are likely more strictly related to the Madagascan pterosaurs, would allow closer determination. As a matter of fact we remark that, with the possible exception of *Herbstosaurus pigmaeus* (see below), at present there is no notice of pterodactyloid pterosaurs in the Middle Jurassic of any country. As listed by Wellnhofer (1991) and recently updated by Unwin (1996), the record of the Middle Jurassic pterosaurs is scrappy and limited to less than a dozen of taxa, all referred to the Rhamphorhynchoidea except for one genus of dsungaripteroid affinities, which might represent the earliest pterodactyloid. Many of them were studied in the nineteenth century (Andrews, 1911; Bakhurina & Unwin, 1995; Casamiquela, 1975; Fastovsky *et al.*, 1987; He *et al.*, 1983; Huxley, 1859; Lydekker, 1890; Meyer, 1832; Seeley, 1880).

Pterosauria Kaup 1834

Subordo et fam. indet.

Pteraichnus stokesi Lockley, Logue, Moratalla, Hunt, Schultz & Robinson 1995

Callovian, Sundance Fm., Alcova Lake (Wyoming), USA.

Rhamphorhynchoidea Plieninger 1901

?Anurognathidae Kuhn 1937

Gen. et sp. indet.

Aalenian-Bajocian, Bakhar Fm., Bakhar (Bayan-Khongor), Mongolia.

?Campylognathoididae Unwin 1992

Gen. et sp. indet.

Aalenian-Bajocian, La Boca Fm., Huizachal Canyon (Tamaulipas), Mexico.

Rhamphorhynchidae SEELEY 1870
Angustinaripterus longicephalus HE, YAN & SU 1983
Bathonian, Lower Shaximiao Fm., Dashanpu near Zhigong (Sichuan), China.
Rhamphocephalus bucklandi MEYER 1832
Bathonian, Stonesfield Slate, Stonesfield (Oxforsdhire), England.
Rhamphocephalus depressirostris HUXLEY 1859
Bathonian, Stonesfield Slate, Sarsden near Chipping Norton (Oxfordshire), England.
'Rhamphorhynchus' jessoni LYDEKKER 1890
Callovian, Middle Oxford Clay, St. Ives Brickyard (Cambridgeshire), England.
Gen. et sp. indet.
Callovian, Lower Oxford Clay, Peterborough, England.

Pterodactyloidea PLIENINGER 1901

Fam. indet.
Herbstosaurus pigmaeus CASAMIQUELA 1975
Callovian, Lotena Fm., Arrojo Picùn Leufù (Neuquén), Argentina.

At first sight, the general shape of our morphotypes I and II seems comparable to that of mid-posterior teeth of the rhamphorhynchids *Angustinaripterus* and *Rhamphocephalus*. Anurognathids can be easily excluded because of their very small, short, peg-like teeth.

Taking into account the peculiar palaeogeographic position of Madagascar within the Gondwanan landmass during the Mesozoic Era, it is worth mentioning the Early Jurassic campylognathoidid *Campylognathoides indicus* (Jain *et al.*, 1974). This Indian pterosaur, recovered from the Kota Formation in the Chanda district (Deccan), consists of a fragmentary specimen of a skull, which still preserves some teeth. Together with the better preserved co-generic forms from the Lias of Holzmaden, Germany (Plieninger, 1895), *Campylognathoides indicus* shows rather labio-lingually flattened teeth, without longitudinal striations, that are consistent with our morphotypes I and II. If the Huizachal pterosaur belongs in the Campylognathoididae (Unwin, 1996) then at least a second family, besides the Rhamphorhynchidae, may be considered as potentially present in the Bathonian of Madagascar.

Previous records of pterosaurs in Africa

Until less more than a decade ago, proof that pterosaurs also lived on the African continent rested upon very scarce examples (Wellnhofer, 1991). With the exception of a single Late Jurassic locality in Tanzania (Galton, 1980; Reck, 1931), pterosaur fossil remains were limited only to a couple of bones: a wing metacarpal from the Early Cretaceous of Zaire (Swinton, 1948) and a cervical vertebra from the Late Cretaceous of Senegal (Monteillet *et al.*, 1982). In recent years, intensive fossil collecting in Morocco extended the occurrence (Kellner & Mader, 1996) and diversity

(Mader & Kellner, 1997; Unwin & Heinrich, 1999; Wellnhofer & Buffetaut, 1999) of pterosaurs in Africa. The known taxa, all represented by fragmentary remains, are listed in the summary below (the *nomina dubia* are in quotes).

Late Jurassic

Rhamphorhynchoidea PLIENINGER 1901

Fam. indet.
'Rhamphorhynchus tendagurensis' RECK 1931
Kimmeridgian-Tithonian, Obere Saurier-Mergel, Tendaguru, Tanzania.

Pterodactyloidea PLIENINGER 1901

Dsungaripteridae YOUNG 1964
'Dsungaripterus brancai' GALTON 1980
Kimmeridgian-Tithonian, Obere Saurier-Mergel, Tendaguru, Tanzania.
'Pterodactylus brancai' RECK 1931
Kimmeridgian-Tithonian, Obere Saurier-Mergel, Tendaguru, Tanzania.
Tendaguripterus recki UNWIN & HEINRICH 1999
Kimmeridgian-Tithonian, Obere Saurier-Mergel, Tendaguru, Tanzania.

Fam. indet.
'Pterodactylus arningi' RECK 1931
Kimmeridgian-Tithonian, Obere Saurier-Mergel, Tendaguru, Tanzania.
'Pterodactylus maximus' RECK 1931
Kimmeridgian-Tithonian, Obere Saurier-Mergel, Tendaguru, Tanzania.

Early Cretaceous

Pterodactyloidea PLIENINGER 1901

Anhangueridae CAMPOS & KELLNER 1985
Siroccopteryx moroccensis MADER & KELLNER 1985
Early Cenomanian, Kem-Kem Beds, Morocco.

?Azhdarchidae PADIAN, 1986
Gen. et sp. indet.
Early Cenomanian, Kem-Kem Beds, Morocco.
Gen. et sp. indet.
Campanian-Maastrichtian, Paki, Senegal.

?Ornithocheiridae SEELEY 1870
Ornithocheirus sp.
Cenomanian-Turonian, Zaire.
Gen. et sp. indet.
Early Cenomanian, Kem-Kem Beds, Morocco.

?Pteranodontidae MARSH 1876
Gen. et sp. indet.
Early Cenomanian, Kem-Kem Beds, Morocco.

?Tapejaridae KELLNER 1989
Gen. et sp. indet.
Early Cenomanian, Kem-Kem Beds, Morocco.

The pterosaurian remains in Africa show a remarkable biodiversity, but quantitatively they still represent a very little portion of the Mesozoic vertebrate fauna. If compared to the ample documentation from South America, their sparse fossil record is surprisingly poor, particularly in the Early Cretaceous, a time when the two continents were still united. More field research in Africa is therefore expected to increase largely the number of findings, and given the very scarce remains of Middle Jurassic pterosaurs, the Mahajanga Basin represents a unique, promising area.

Conclusions

The present study demonstrates that toothed pterosaurs lived in Madagascar at least since Middle Jurassic times. Considering the stratigraphic position of the material, at present we prefer to ascribe our specimens to undetermined Middle Jurassic rhamphorhynchoids, and to simply speculate some affinity with coeval forms, such as the rhamphorhynchids *Rhamphocephalus* and *Angustinaripterus*. These are the only two genera, from that time, of which the teeth are known and seem to show some resemblance in shape and size with the specimens here described. Thus the moderate dimensions of the latter suggest their attribution to medium-sized pterosaurs. In any case, the geological age of the Madagascan fossils is particularly important, as they represent the most ancient pterosaurs from the African continent.

Acknowledgements

The authors are deeply grateful to Luciano Allievi (BIOE s.r.l., Milano), who made possible the 2003 expedition, the Ministère de l'Energie et des Mines, and the Direction des Mines et de la Géologie de Madagascar, for their indispensable collaboration. Many thanks also to the people of Andranomamy for the kind help in the field, Peter Wellnhofer (Munich) for the careful review of the manuscript, David Unwin (Berlin) for the useful update, Paul Pursglove (Stoke-on-Trent) and Giorgio Teruzzi (Milano) for the suggestions, Lorenzo Magnoni (Milano) for the teeth replicas. Drawings are by Franco Nodo.

References

Bakhurina N. & Unwin D., 1995 - A survey of pterosaurs from the Jurassic and Cretaceous of the Former Soviet Union and Mongolia. *Historical Biology,* 10: 197-245.

Besairie H., 1936 - Recherches géologiques à Madagascar, première suite. La Géologie du Nord-Ouest. *Mém. Acad. Malgache Tananarive*, 21.

Besairie H., 1972 - Géologie de Madagascar. I. Les Terraines Sédimentaires. *Ann. Géol. Madagascar,* 35: 1-465.

Boast J. & Nairn A.E.M., 1982 - An outline of the geology of Madagascar. In: The ocean basins and margins. Vol. 6. The Indian Ocean. Nairn A.E.M. & Stehli F.G. (eds.). *Plenum Press,* New York: 649-696.

Buffetaut E., 2003 - A sauropod with prosauropod teeth from the Jurassic of Madagascar. *1st EAVP Meeting, Abstract of Papers and Posters,* Basel.

Casamiquela R.M., 1975 - *Herbstosaurus pigmaeus* (Coeluria, Compsognathidae) n. gen. n. sp. del Jurasico medio del Neuquen (Patagonia septentrional). Uno de los mäs pequenos dinosaurios conocidos. *Acta primero Congreso Argentino Paleontologia et Biostratigrafia,* 2: 87-102.

Fastovsky D.E., Clark J.M. & Hopson J.A., 1987 - Preliminary report of a vertebrate fauna from an unusual palaeonvironmental setting, Huizachal, Mexico. In: Fourth Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems, Short Papers. Currie P.J & Koster E.H. (eds.). *Occas. Papers Tyrrell Mus. Palaeont.*, 3: 82-87.

Flynn J.J., Parrish J.M., Simpson W.F., Razafimanantsoa L., Andriatompohavana R. & Totovolahy A., 1997 - New Triassic and Jurassic Vertebrates from Madagascar. *J. Vert. Pal.*, 17 (3, suppl.): 46A.

Flynn J.J., Parrish J.M., Rakotosaminanana B., Simpson W.F. & Wyss A.R., 1999 - A Middle Jurassic mammal from Madagascar. *Nature,* 401: 57-60.

Galton P.M., 1980 - Avian-like tibiotarsi of pterodactyloids (Reptilia: Pterosauria) from the Upper Jurassic of East Africa. *Palaeontol. Z.*, 54: 331-342.

Gradstein F.M., Agterberg F.P., Ogg J.G., Hardenbol J., van Veen P., Thierry J. & Huang Z., 1995 - A Triassic, Jurassic, and Cretaceous Time Scale. In: Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlation. Berggren W.A., Kent D.V., Aubry M.-P. & Hardenbol J. (eds.). *SEPM Spec. Publ.,* 54: 95-126.

He X.L., Yan D. & Su C., 1983 - A new pterosaur from the Middle Jurassic of Dashanpu, Zigong, Sichuan. *J. Chengdo College Geol. Suppl.*, 1: 27-33.

Huxley T. H., 1859 - On *Rhamphorhynchus bucklandi*, a Pterosaurian from the Stonefield Slate. *Quarterly Journal of the Geological Society,* 15: 658.

Jain S.L., 1974 - Jurassic Pterosaurs from India. *Journal of the Geological Society of India*, 15 (3): 330-335.

Kellner A.W.A. & Mader B.J., 1996 - First report of Pterosauria (Pterodactyloidea, Azhdarchidae) from Cretaceous Rocks of Morocco. *J. Vert. Paleont.,* 16 (3, suppl.): 45A.

Lavocat R., 1955 - Etude des gisements de dinosauriens de la region de Majunga (Madagascar). *Trav. Bur. Geol.*, 69: 1-19.

Lockley M.G., Logue T.J., Moratalla J.J., Hunt A.P., Schultz R.J. & Robinson J.W., 1995 - The fossil trackway *Pteraichnus* is pterosaurian, not crocodilian. Implications for the global distribution of pterosaur tracks. *Ichnos,* 4: 7-20.

Lydekker R., 1890 - On ornithosaurian remains from the Oxford Clay of Huntingdonshire. *Q. J. Geol. Soc. London,* 46: 429-431.

Lydekker R., 1895 - On bones of a sauropodous dinosaur from Madagascar. *Q. J. Geol. Soc. London,* 51: 329-336.

Mader B.J. & Kellner A.W.A., 1997 - First occurrence of Anhangueridae (Pterosauria, Pterodactyloidea) in Africa. *J. Vert. Paleont.,* 17(3, suppl.): 62A.

Meyer H. von, 1832 - *Palaologica zur Geschichte der Erde*. Frankfurt am Main.

Monteillet J., Lappertient J.R. & Taquet P., 1982 - Un Ptérosaurien géant dans le Crétacé supérieur de Paki (Sénégal). *C.R. Acad. Sci. Paris, Ser.*II, 295: 409-414.

Phillips J., 1871 - Geology of Oxford and the Valley of the Thames. *Clarendon Press*, Oxford: 1-529.

Plieninger F., 1895 - *Campylognathoides zitteli*. Ein neuer Flugsaurier aus dem Oberen Lias Schwabens. *Palaeontographica,* 41: 193-22.

Reck H., 1931 - Die deutschostafrikanischen Flugsaurier. *Centralblatt Mineral. Geol. Paläont., Abt. B,* 7: 321-336.

Seeley H.G., 1880 - On *Rhamphocephalus prestwichi* Seeley, an Ornithosaurian from the Stonefield Slate of Kineton. *Quart. J. Geol. Soc.*, 36: 27-30.

Swinton W E., 1948 - A Cretaceous Pterosaur from the Belgian Congo. *Bulletin de la Société Belge de Géologie, Paléontologie et Hydrologie*, 47: 234-238.

Thevenin A., 1907 - Paleontologie de Madagascar. IV Dinosauriens. *Ann. Paleontol.*, 2: 121-136.

Unwin D.M., 1996 - The fossil record of Middle Jurassic pterosaurs. In: The Continental Jurassic. Morales M. (ed.). *Mus. Northern Arizona Bull.*, 60: 291-304.

Unwin D.M. & Heinrich W.-D., 1999 - On a pterosaur jaw from the Upper Jurassic of Tendaguru (Tanzania). *Mitt. Mus. Nat.kd. Berlin, Geowiss.*, 2: 121-134.

Wellnhofer P., 1970 - Die Pterodactyloidea (Pterosauria) der Oberjura-Platenkalke Süddeutschlands. *Abh. Bayer. Akad., Wiss., N.F.,* 141: 1-133.

Wellnhofer P., 1975a - Die Rhamphorhynchoidea (Pterosauria) der Oberjura-Plattenkalke Süddeutschlands. Teil I: Allgemeine Skelettmorphologie. *Palaeontographica* Abt. A, 148: 1-33.

Wellnhofer P., 1975b - Die Rhamphorhynchoidea (Pterosauria) der Oberjura-Plattenkalke Süddeutschlands. Teil II: Systematische Beschreibung. *Palaeontographica* Abt. A, 148: 132-186.

Wellnhofer P., 1985 - Neue Pterosaurier aus der Santana-Formation (Apt) der Chapada do Araripe, Brasilien. *Palaeontographica* Abt. A, 187: 105-182.

Wellnhofer P., 1991 - The Illustrated Encyclopedia of Pterosaurs. *Crescent*, New York.

Wellnhofer P. & Buffetaut E., 1999 – Pterosaur remains from the Cretaceous of Morocco. *Pal. Zeitschr.* 73 (1/2): 133-142.

Ricevuto: 1 ottobre 2003
Approvato: 22 ottobre 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (II): 297-336, Dicembre 2003

Giacomo Bracchi*, Enrico Banfi* & Guido Brusa**

Rinvenimenti notevoli per la flora dell'Appennino Ligure-Emiliano, con osservazioni sulla vegetazione e considerazioni sistematico-nomenclaturali

Riassunto - La vegetazione e la flora dell'Appennino Ligure-Emiliano sono state indagate, tra la primavera e l'estate 2003, nel corso di uscite di campo concentrate nel territorio dei Comuni di Ferriere e Farini d'Olmo (Val Nure, Piacenza), Santo Stefano d'Aveto (Val d'Aveto, Genova), Bardi (Val Taro, Parma) e Borzonasca (Valle Sturla, Genova). I dati raccolti hanno consentito di individuare entità nuove e/o rare per l'area considerata e più in generale per la flora briologica e vascolare della Liguria e dell'Emilia. Sono inoltre forniti i risultati preliminari degli studi mirati a una definizione ecologica e fitosociologica delle praterie sommitali liguri-emiliane in cui è stata per la prima volta osservata la presenza dell'associazione *Festuca alfrediana* Foggi & Signorini-*Festuca inops* De Not.-*Trifolium thalii* Vill. o la dominanza di *Festuca laevigata* Gaudin subsp. *crassifolia* (Gaudin) Kerguelén & Plonka. Sono infine riportate alcune osservazioni sul genere *Festuca* L. nell'Appennino Ligure-Emiliano. Nel corso della trattazione sono esposte considerazioni per un più corretto e aggiornato inquadramento sistematico-nomenclaturale delle entità considerate, con particolare riferimento a *Coristospermum lucidum* (Mill.) Reduron & *al.* subsp. *seguieri* (Jacq.) Banfi & Bracchi *comb. nov.*

Parole chiave: Appennino Ligure-Emiliano, praterie cacuminali, *Festuca*.

Abstract - Contribution to knowledge of upper Ligurian-Emilian Apennines flora, with remarks on vegetation, systematics and nomenclature.

The vegetation and flora of Ligurian-Emilian Apennines have been investigated during some surveys, accomplished in spring and summer 2003, in the area among Ferriere and Farini d'Olmo (Nure Valley, Piacenza), Santo Stefano d'Aveto (Aveto Valley, Genoa), Bardi (Taro Valley, Parma) and Borzonasca (Sturla Valley, Genoa). With the collected data it has been possible to locate new and/or rare species for the briological and vascular flora of Liguria and Emilia. This work presents also some preliminary data about the ligurian-emilian summit grasslands characterized by *Festuca alfrediana* Foggi & Signorini-*Festuca inops* De Not.-*Trifolium thalii* Vill. association or dominated by *Festuca laevigata* Gaudin subsp. *crassifolia* (Gaudin) Kerguelén & Plonka. Finally some observations about *Festuca* L. in Ligurian-Emilian Apennines are reported. Considerations for an updated systematics and nomenclature of treated species are illustrated, in particular for *Coristospermum lucidum* (Mill.) Reduron & *al.* subsp. *seguieri* (Jacq.) Banfi & Bracchi *comb. nov.*

Key words: Ligurian-Emilian Apennines, summit grasslands, *Festuca*.

*Museo Civico di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italia, e-mail: mojak@inwind.it; enrico.banfi@comune.milano.it

**Università degli Studi dell'Insubria, Dipartimento di Biologia Strutturale e Funzionale, Via Dunant 3, 21100 Varese, Italia, e-mail: gbva72@hotmail.com

Introduzione

La flora e la vegetazione dell'Appennino Ligure-Emiliano sono state, fino ad oggi, oggetto di poche approfondite indagini, spesso mirate ad una migliore conoscenza delle fitocenosi tipiche delle praterie igrofile e delle torbiere localizzate lungo le pendici di alcune tra le cime più elevate del crinale Nure-Aveto-Taro. Più precisamente si tratta, da nord-est verso sud-ovest, del Monte Ragola, con le praterie umide che ne contraddistinguono il versante settentrionale (Montanari & Guido, 1980; Razzara, 1981; Bracchi, 2003), del Monte Nero, con il più pregevole complesso di aree a vegetazione igrofila dell'Appennino Piacentino (Cartasegna, 1984; Tomaselli *et al.*, 1985), del Monte Bue, con la zona umida di Prato della Cipolla (Montanari, 1987; Minuto, 1994), del Monte Maggiorasca, con il pianoro acquitrinoso del Lago Riane (Gentile *et al.*, 1988), e infine del Monte Aiona, con i biotopi umidi della Riserva Naturale Orientata Agoraie-Moggetto (Aita *et. al.*, 1979). Altre indicazioni sono fornite da Guido & Montanari (1983), in un contributo per la conoscenza della vegetazione del settore cacuminale di Monte Aiona, da Gentile (1995), in un'indagine geobotanica riguardo le fitocenosi relitte di alcune cime dell'Appennino Ligure-Emiliano, e da Ferrari & Piccoli (1997), in uno studio sui vaccinieti dell'Appennino Settentrionale. Ulteriori dati derivano dalle osservazioni riportate da Montanari *et al.* (1980), Bernardello & Martini (1993, 1996, 1999a e 1999b), Bernardello (2000, 2001 e 2003) e Bracchi *et al.* (2003), oltre che dal contributo alla conoscenza della flora tosco-ligure-emiliana di Ferrarini & Alessandrini (1988), dalla 'Flora dell'alta Val Taro' di Sburlino *et al.* (1993) e dalla 'Flora Piacentina' di Romani & Alessandrini (2001).

Le indagini floristiche condotte dagli autori, tra la primavera e l'estate 2003, hanno consentito di compiere, in particolar modo presso località comprese tra il Monte Aserei e il Monte Aiona (Fogli 72 III SO, 84 IV NO, 84 IV NE, 84 IV SE, 84 IV SO), in corrispondenza del crinale delimitante i bacini idrografici dei torrenti Nure (Comuni di Ferriere e Farini d'Olmo, Piacenza), Aveto (Comune di Santo Stefano d'Aveto, Genova), Taro (Comune di Bardi, Parma) e Sturla (Comune di Borzonasca, Genova), osservazioni inedite sulla vegetazione delle praterie a *Festuca* L. del territorio considerato, nonché rilevamenti di entità floristiche nuove e/o rare per le Province di Genova, Piacenza e Parma.

L'area indagata è caratterizzata da un regime pluviometrico tipicamente appenninico, con 2.000-2.500 mm di pioggia annui (Lega, 2001).

Il litotipo dominante è rappresentato dalle rocce ofiolitiche delle Unità Liguridi, in particolare diabasi, serpentiniti e peridotiti, anche se non mancano affioramenti sedimentari attribuibili alle Unità Subliguridi (Bernini *et al.*, 1994).

Materiali e metodi

I reperti considerati sono stati in gran parte determinati secondo le indicazioni fornite da Cortini Pedrotti (2001a) per i Muschi, da Pignatti (1982) per la flora vascolare. L'opera di quest'ultimo è stata utilizzata anche come base nella nomenclatura dei taxa di flora vascolare citati, tranne che nei casi, di volta in volta specificati nel paragrafo successivo, per i quali abbiamo preferito adottare soluzioni più aggiornate, principalmente vagliate secondo quanto indicato da Cronquist (1988) e Kerguélen (1994), nonché in funzione dei più recenti risultati riguardanti il riassetto sistematico di alcune famiglie e conseguenti alle moderne indagini filogenetiche. Per la nomenclatura delle Briofite si è fatto riferimento a Cortini Pedrotti (1992 e 2001b).

L'ordinamento sistematico di famiglie, generi e specie è stato espresso, per una più agevole trattazione, secondo gli schemi proposti da Cortini Pedrotti (2001a) per la flora briologica, da Pignatti (1982) per la flora vascolare.

Le abbreviazioni dei nomi degli autori sono state riportate secondo quanto suggerito da Brummitt & Powell (1992).

Risultati

Nei successivi paragrafi sono elencati i reperti floristici maggiormente significativi con le relative osservazioni. La forma biologica dei Muschi è stata desunta da During (1992) e Mägdefrau (1982), mentre i gruppi corologici sono stati ricavati da Hill & Preston (1998). Per la flora vascolare sono riportati il tipo biologico, ottenuto da Ellenberg (1974) e da Landolt (1977), la forma di crescita, espressa secondo Banfi & Galasso (1998), il corotipo e l'escursione altitudinale, entrambi desunti da Pignatti (1982). In tabella 1 è riportato un prospetto riassuntivo di tutte le entità rilevate presso le principali località considerate.

Bryophyta

***Sphagnum subsecundum* Nees ex Sturm** (Sphagnaceae), Brchs circumbor. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Buche di Monte Nero (Val Nure), prateria igrofila, I sett. Luglio 2003; Prato Grande di Monte Nero (Val Taro), bordi di pozze temporanee, I sett. Luglio 2003; Prateria a ovest di Prato Mollo di Monte Aiona (Valle Sturla), sponde di un ruscello, III sett. Agosto 2003; Prato Mollo di Monte Aiona (*id.*), prato torboso, III sett. Agosto 2003.

E' senza dubbio lo sfagno che presenta la maggiore diffusione nei prati torbosi del territorio in esame, comparendo presso alcune località della Val d'Aveto (Aita *et al.*, 1979; Guido & Montanari, 1983; Montanari, 1987) e della Val Nure (Razzara, 1981).

***Sphagnum quinquefarium* (Lindb. ex Braithw.) Warnst.** (Sphagnaceae), Brchs circumbor. Conferma della presenza in Emilia-Romagna. Ponte Lardana di Cassimoreno (Val Nure), affioramento di falda in un bosco di *Ostrya carpinifolia* Scop., I sett. Luglio 2003.

Secondo Cortini Pedrotti (2001b) non viene segnalato in Emilia-Romagna da prima del 1950. In accordo con quanto osservato da Brusa (2001) per la Provincia di Varese, la specie non compare presso una delle numerose torbiere o praterie igrofile presenti nell'area, ma è stata ritrovata in un ambiente boscato.

***Sphagnum rubellum* Wilson** (=*S. capillifolium* (Ehrh.) Hedw. var. *tenellum* (Schimp.) H.A.Crum) (Sphagnaceae), Brchs circumbor. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Prato Grande di Monte Nero (Val Taro), bordi di pozze temporanee e prateria igrofila, I sett. Luglio 2003; Prateria a ovest di Prato Mollo di Monte Aiona (Valle Sturla), sponde di un ruscello, III sett. Agosto 2003.

La presenza nell'area indagata è ad oggi nota solo per le torbiere dei Laghi delle Agoraie (Aita *et al.*, 1979) e per i ruscellamenti del Passo Spingarda (Guido & Montanari, 1983), entrambe località della Val d'Aveto.

***Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw.** (Sphagnaceae), Brchs circumbor. Entità nuova per l'Appennino Ligure-Emiliano. Prateria a ovest di Prato Mollo di Monte Aiona (Valle Sturla), sponde di un ruscello, III sett. Agosto 2003.

E' l'ottava specie del genere *Sphagnum* L. per cui è stata accertata la presenza nel distretto ligure-emiliano dell'Appennino Settentrionale (Aita *et al.*, 1979).

Polytrichum juniperinum **Hedw.** (Polytrichaceae), Brch circumbor. Entità nuova per l'Appennino Ligure-Emiliano. Buche di Monte Nero (Val Nure), rocce serpentinose, I sett. Luglio 2003; Prato della Madonna di Monte Nero (*id.*), rocce serpentinose, I sett. Luglio 2003; Valle Tribolata (Val d'Aveto), rocce diabasiche, II sett. Luglio 2003.

Probabilmente poco osservato, da ricercare in corrispondenza degli affioramenti serpentinosi.

Polytrichum strictum **Brid.** (Polytrichaceae), Brch alp-bor. Entità nuova per l'Appennino Ligure-Emiliano. Prateria a ovest di Prato Mollo di Monte Aiona (Valle Sturla), sponde di un ruscello, III sett. Agosto 2003.

Nella località di rinvenimento costituisce il substrato di crescita di un piccolo popolamento di *Pinguicula vulgaris*. E' la quarta specie di *Polytrichum* Hedw. trovata nell'Appennino Genovese-Piacentino, aggiungendosi al diffuso *Polytrichum commune* Hedw. (Aita *et al.*, 1979; Montanari, 1987; Bracchi, 2003) e ai più rari *Polytrichum juniperinum* e *Polytrichum piliferum* Hedw. (Gentile *et al.*, 1988).

Leucobryum glaucum **(Hedw.) Ångstr.** (Dicranaceae), Brchp sub-MA. Entità nuova per l'Appennino Ligure-Emiliano. Buche di Monte Nero (Val Nure), prateria igrofila, I sett. Luglio 2003.

La presente segnalazione apporta un genere nuovo alle Dicranaceae delle dorsali ligure-emiliane, per le quali era fino ad oggi nota la presenza di *Dicranum* Hedw. (Razzara, 1981; Gentile *et al.*, 1988; Bernardello & Martini, 1993; Gentile, 1995) e *Cynodontium* Schimp. (Bernardello & Martini, 1993).

Dicranum crassifolium **Sérgio & *al.*** (Dicranaceae) Brchc circumbor (?).Entità nuova per l'Emilia-Romagna. Prati di Nisora (Val Nure), margini del fragmiteto, I sett. Luglio 2003.

Specie di recente istituzione (Sérgio *et al.*, 1995), in Italia è stata fino ad oggi accertata esclusivamente per la Toscana (Cortini Pedrotti, 2001b). La presenza in territorio ligure è probabile ma da confermare.

Racomitrium canescens **(Hedw.) Brid.** (Grimmiaceae), Brch circumbor. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Rocca Marsa (Val d'Aveto), prateria arida, II sett. Luglio 2003; Rocca del Prete (*id.*), prateria cacuminale, III sett. Agosto 2003.

Già segnalato da Gentile *et al.* (1988) per le pendici del Monte Maggiorasca, è un elemento relativamente frequente nelle fitocenosi prative del crinale Nure-Aveto, dove talvolta compare anche *Racomitrium lanuginosum* (Hedw.) Brid. (Bernardello & Martini, 1993).

Bryum pseudotriquetrum **(Hedw.) P.Gaertn. & *al.*** (Bryaceae), Brchc circumbor. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Buche di Monte Nero (Val Nure), I sett. Luglio 2003.

Già noto per la Val d'Aveto (Aita *et al.*, 1979; Montanari, 1987), per la Val Nure è qui segnalato la prima volta.

Bryum alpinum **With.** (Bryaceae), Brch sub-MA. Conferma della presenza in Emilia-Romagna. Prato Grande di Monte Nero (Val Taro), rocce ai bordi di pozze temporanee, I sett. Luglio 2003.

Secondo Cortini Pedrotti (2001b) non viene segnalato in Emilia-Romagna da prima del 1950. Nel distretto ligure-emiliano dell'Appennino Settentrionale erano stati fino ad oggi trovati solo *Bryum pseudotriquetrum* e *Bryum schleicheri* Lam. & DC. (Razzara, 1981; Bernardello & Martini, 1996).

Brachythecium rivulare **Bruch *et al.*** (Brachytheciaceae), Brr circumbor. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Pozze a sud di Lago Moo (Val

Nure), rocce lungo il greto di un ruscello e prateria igrofila, IV sett. Aprile 2003.

Fino ad oggi noto esclusivamente per una stazione della Val d'Aveto (Aita *et al.*, 1979) e una della Val Taro (Razzara, 1981).

***Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T.J.Kop** (Mniaceae), Brchc sub-MA. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Prato della Cipolla (Val d'Aveto), prateria igrofila, I sett. Luglio 2003; Ponte Lardana (Val Nure), affioramento di falda in un bosco di *Ostrya carpinifolia* Scop., I sett. Luglio 2003.

Nell'area considerata è segnalato solo per il Lago Riane, in Val d'Aveto (Gentile *et al.*, 1988).

Pteridophyta

Ulteriori dati sulla distribuzione nel territorio in esame delle entità di seguito considerate si trovano in Bonafede *et al.* (2001) e in Bernardello & Martini (1999a).

Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & Mart. subsp. *selago (Lycopodiaceae), Cre cosmop q6. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Canale Martincano (Val d'Aveto), rocce ofiolitiche, IV sett. Agosto 2003.

***Woodsia alpina* (Bolton) Gray** (Athyriaceae), Hca circumbor q2-4. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Prato Grande di Monte Ragola (Val Nure), affioramenti ofiolitici, I sett. Maggio 2003.

Dicotyledones

***Salix appendiculata* Vill.** (Salicaceae), Pca/sc oroeur q4. Entità nuova per l'Appennino Ligure-Emiliano. La Tomba di Cassimoreno (Val Nure), affioramenti serpentinitici stillicidosi, I sett. Aprile 2003; Le Sese di Cassimoreno (*id.*), prato umido, II sett. Luglio 2003.

Indicata da Pignatti (1982) per l'Appennino Parmense e la Liguria, in passato è stata probabilmente confusa con altre entità del gruppo di *Salix caprea* L. E' questa la prima segnalazione per la Provincia di Piacenza (Romani & Alessandrini, 2001).

***Chenopodium bonus-henricus* L.** (Chenopodiaceae), Hsc circumbor q5. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Passo Crociglia (Val d'Aveto), margini della faggeta, II sett. 2003; Valle Tribolata (*id.*), prateria rupestre, II sett. Luglio 2003; Monte Bue (Val Nure), prateria cacuminale, IV sett. Agosto 2003.

Presso le suddette stazioni la specie cresce ai margini di praterie aride o rupestri in cui dominano varie specie di *Festuca*, prediligendo i siti più umidi, spesso localizzati ai confini della faggeta.

***Stellaria montana* Pierrat** (=*S. nemorum* L. subsp. *glochidisperma* Murb.) (Caryophyllaceae), Hsc eur-cauc q2-5. Conferma della presenza in Appennino Settentrionale. Monte Bue (Val Nure-Val d'Aveto), margini della faggeta, I sett. Luglio 2003; Canale Martincano (Val d'Aveto), rocce ofiolitiche parzialmente inerbite, IV sett. Agosto 2003; Passo Incisa (*id.*), faggeta, IV sett. Agosto 2003; Passo Crociglia (Val Nure), radura della faggeta, II sett. Luglio 2003.

Entità nuova per la Provincia di Piacenza (Romani & Alessandrini, 2001), che compare frequentemente nelle praterie e nelle faggete del crinale Nure-Aveto-Taro nonostante non venga citata nella letteratura consultata. Secondo Pignatti (1982), dovrebbe sostituire l'alpina *Stellaria nemorum*, con la quale potrebbe essere stata confusa, in tutta la catena appenninica. Non è mai stata osservata nemmeno nell'Appennino Tosco-Emiliano (Alessandrini & Branchetti, 1997).

***Sagina glabra* (Willd.) Fenzl** (Caryophyllaceae), Hca oroeur q2-5. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Ciapa Liscia (Val Nure), margini della

faggeta, III sett. Maggio 2003; Monte Bue (*id.*), margini della faggeta, III sett. Maggio 2003.

Entità rara nel territorio in esame, tuttavia già nota sia per il piacentino (Romani & Alessandrini, 2001) che per il parmense (Sburlino *et al.*, 1993).

***Sagina saginoides* (L.) H.Karst.** (Caryophyllaceae), Cre circumbor q3-6. Conferma della presenza nell'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Camulara (Val Nure), ghiaie serpentinose, I sett. Giugno 2003 (Fig. 1a).

Indicata da Pignatti per l'Appennino Tosco-Emiliano (1982), non compare nell'elenco della flora delle Province di Reggio-Emilia (Alessandrini & Branchetti, 1997) e Piacenza (Romani & Alessandrini, 2001) ma è segnalata per l'Appennino Parmense (Sburlino *et al.*, 1993). Da ricercare.

***Scleranthus annuus* L.** (Caryophyllaceae), Ure paleotemp q4. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Groppo Rosso (Val d'Aveto), prateria sommitale, II sett. Luglio 2003.

Già trovata sulla vetta del vicino Monte Bue (Romani & Alessandrini, 2001) e in alta Val Taro (Sburlino *et al.*, 1993).

***Spergularia rubra* (L.) J.Presl & C.Presl** (Caryophyllaceae), Ure cosmop q4. Conferma della presenza nell'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Camulara (Val Nure), ghiaie serpentinose, I sett. Giugno 2003.

Secondo Pignatti (1982) comunissima in tutto il territorio italiano, secondo Romani & Alessandrini (2001) è invece rarissima nell'Appennino Piacentino e non compare in Val Nure.

***Silene rupestris* L.** (Caryophyllaceae), Cpu circumbor q2-5. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Canale Martincano (Val d'Aveto), rocce ofiolitiche, IV sett. Agosto 2003; Rocca del Prete (*id.*), prateria rupestre, IV sett. Agosto 2003.

Specie relativamente frequente nelle ghiaie, nelle praterie sassose e sulle rupi dell'alta Valle Sturla (Guido & Montanari, 1983) e, lungo il crinale Nure-Aveto, tra la Ciapa Liscia e la Rocca Marsa (Bernardello & Martini, 1999b; Romani & Alessandrini, 2001).

Silene pusilla* Waldst. & Kit. subsp. *pusilla (=*S. quadridentata* (Murray) Pers.) (Caryophyllaceae), Hca oroeur q2-5. Entità nuova per l'Appennino Ligure-Emiliano. Ciapa Liscia (Val Nure), rocce umide, II sett. Luglio 2002.

La presenza in Appennino è fino ad oggi nota per l'area compresa tra il Reggiano e il Pollino, mentre in Liguria è segnalata per le Alpi Marittime (Alessandrini & Branchetti, 1997; Pignatti, 1982). Indubbiamente rara ma da ricercare anche nel distretto appenninico nord-occidentale.

Dianthus balbisii* subsp. *balbisii (Caryophyllaceae), Hsc stenomed q3. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Lago Moo (Val Nure), radura della faggeta, II sett. Agosto 2003.

Secondo la letteratura disponibile la specie sarebbe piuttosto rara nel territorio in esame, apparentemente mancando da Val Taro (Sburlino *et al.*, 1993) e Val d'Aveto (Bernardello & Martini, 1999b). E'questa la seconda segnalazione per l'alta Val Nure (Bracchi *et al.*, 2003).

***Ranunculus velutinus* Ten.** (Ranunculaceae), Hsc eurimed q2. Conferma della presenza in Provincia di Piacenza. Cassimoreno (Val Nure), prato da sfalcio, III sett. Aprile 2003.

La segnalazione più recente per l'Appennino Piacentino è di Bracciforti (1877). Piuttosto diffusa in Emilia centro-orientale (Alessandrini & Branchetti, 1997), da ricercare in Emilia occidentale.

***Barbarea verna* (Mill.) Asch.** (Brassicaceae), Hsc eur q4. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Bue (Val d'Aveto), margini della faggeta, III sett. Maggio 2003; Torrio (*id.*), radura della faggeta, IV sett. Maggio 2003.

Recentemente confermata da Bracchi *et al.* (2003) per il Piacentino (Val Nure), sono queste le prime segnalazioni per la Val d'Aveto.

***Nasturtium officinale* R.Br.** (Brassicaceae), Grh cosmop q3. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Lagazzo di Cassimoreno (Val Nure), ruscello, III sett. Aprile 2003.

Entità che compare sporadicamente nella fascia montana delle Province di Piacenza (Romani & Alessandrini, 2001) e Parma (Sburlino *et al.*, 1993).

***Cardamine amara* L.** (Brassicaceae), Grh euras q5. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Pozze a sud di Lago Moo (Val Nure), prateria inondata, IV sett. Marzo 2003; Braghe di Monte Nero (*id.*), prateria igrofila, IV sett. Marzo 2003.

Recentemente trovata in Val Nure da Bracchi *et al.* (2003), presso le zone umide dell'Appennino Ligure-Emiliano è probabilmente più diffusa rispetto a quanto traspare dalla letteratura (Sburlino *et al.*, 1993; Romani & Alessandrini, 2001).

***Cardamine plumieri* Vill.** (Brassicaceae), Hsc stenomed q5. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Lagazzo di Cassimoreno (Val Nure), rocce serpentinose, II sett. Aprile 2003; Groppo dei Roncassi di Cassimoreno (*id.*), rocce serpentinose, IV sett. Maggio 2003; Lago Moo (*id.*), affioramenti serpentinitici, III sett. Agosto 2003.

Ulteriori dati sulla distribuzione di questa serpentinofita nell'area considerata si trovano in Aita *et al.* (1979) per la Val d'Aveto, Sburlino *et al.* (1993) per la Val Taro, Romani & Alessandrini (2001) e Bracchi *et al.* (2003) per la Val Nure.

***Fourraea alpina* (L.) Greut. & Burdet in Greut. & Raus** (=*Arabis brassica* (Leers) Rauschert) (Brassicaceae), Hsc oroeur q2-4. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Rocca Marsa (Val d'Aveto), faggeta, III sett. Maggio 2003; Torrio (*id.*), faggeta, IV sett. Maggio 2003.

Le uniche località ad oggi note per l'Appennino Piacentino riguardano la dorsale Nure-Chero (Romani & Alessandrini, 2001). Probabilmente poco osservata.

***Drosera rotundifolia* L.** (Droseraceae), Hro circumbor q4. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Bivio Passo Spingarda-Passo Cereghetto (Val d'Aveto), ruscellamenti, IV sett. Agosto 2003; Lago Lungo (Val Nure), prato torboso, I sett. Aprile 2003; Pozze a sud di Lago Moo (*id.*), prato torboso, I sett. Aprile 2003; Km 75,200 SP654 (Val Taro), ruscellamenti, II sett. Settembre 2003; Bivio Prato Mollo di Monte Aiona-Lago delle Lame (Valle Sturla), ruscellamenti, III sett. Agosto 2003; Prateria a ovest di Prato Mollo di Monte Aiona (*id.*), III sett. Agosto 2003; Prato Mollo di Monte Aiona (*id.*), prato torboso, III sett. Agosto 2003; Piano delle Gasperelle (*id.*), prateria igrofila, III sett. Agosto 2003; Torbiera a sud-ovest del Passo Spingarda (*id.*), IV sett. Agosto 2003.

Considerando anche le segnalazioni già note (Aita *et al.*, 1979; Marchiori & Sburlino, 1981; Guido & Montanari, 1983; Tomaselli *et al.*, 1985; Sburlino *et al.*, 1993; Bernardello & Martini, 1999b; Romani & Alessandrini, 2001; Bracchi, 2003) appare chiaro come la specie presenti una notevole diffusione nel territorio considerato, in gran parte legata alla frequenza di praterie igrofile e prati torbosi la cui origine è legata all'azione dei ghiacciai würmiani (Losacco, 1982). Senza dubbio l'Appennino Ligure-Emiliano rappresenta una delle aree maggiormente favorevoli alla conservazione delle popolazioni italiane di *D. rotundifolia*.

Petrosedum montanum **(Perrier & Songeon) Grulich subsp.** ***montanum*** (Crassulaceae), Csu oroeur q3. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Rocca Marsa (Val d'Aveto), prateria rupestre, II sett. Luglio 2003.

Le segnalazioni ad oggi note riguardano poche località della Val Trebbia (Romani & Alessandrini, 2001) e della Val Nure (Bracchi *et al.*, 2003). Poco osservata.

Sedum alpestre **Vill.** (Crassulaceae), Csu oroeur q3-6. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Groppo Rosso (Val d'Aveto), prateria cacuminale, I sett. Luglio 2003; Monte Maggiorasca (*id.*), prateria sommitale, I sett. Luglio 2003.

Per il territorio studiato è nota per una sola stazione localizzata in alta Val Nure (Romani & Alessandrini, 2001).

Sedum rubens **L.** (Crassulaceae), Tsc eurimed q4. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Buche di Monte Nero (Val Nure), affioramenti serpentinosi, I sett. Luglio 2003.

E' questa la prima segnalazione per la Val Nure. Da ricercare anche in altre aree del territorio in esame.

Chrysosplenium alternifolium **L.** (Saxifragaceae), Hsc circumbor q2-4. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Cantomoro (Val d'Aveto), rocce stillicidiose, IV sett. Agosto 2003; Ruscello a 6 km da Prato Mollo di Monte Aiona (Valle Sturla), rocce stillicidiose parzialmente inerbite, II sett. Agosto 2003.; Bivio Prato Mollo di Monte Aiona-Lago delle Lame (*id.*), rocce stillicidose, II sett. Agosto 2003.

Si tratta di un'entità molto rara nell'Appennino Piacentino e Genovese per cui, fino ad oggi, è nota per il Passo Roncalla (Romani & Alessandrini, 2001) e per la Foresta Demaniale delle Lame (Bernardello & Martini, 1999a) rispettivamente.

Rosa obtusifolia **Desv.** (=*R. canina* L. var. *tomentella* (Léman) Baker) (Rosaceae), Nin paleotemp q3. Entità nuova per l'Appennino Ligure-Emiliano. Prato Molle di Monte Ragola (Val Nure), ghiaie serpentinose, II sett. Luglio 2003 (Fig. 1b).

Entità spesso considerata come varietà o come sottospecie di *Rosa canina* L. (Pignatti, 1982), ma da molti trattata come buona specie (Henker & Schulze, 1993). Secondo Pignatti (1982) vive in tutto il territorio italiano ma compare solo sporadicamente. La presenza in Emilia-Romagna è documentata per il Reggiano in base a osservazioni risalenti al secolo scorso (Alessandrini & Branchetti, 1997), ma non esistono segnalazioni per le Province più occidentali (Romani & Alessandrini, 2001). Lattanzi & Tilia (2003) ne hanno recentemente confermato la presenza nel Lazio fornendo chiavi e suggerimenti per un'agevole e sicura determinazione.

Potentilla heptaphylla (Rosaceae), Hsc eur q4. Entità nuova per l'Appennino Ligure-Emiliano e la Liguria. Monte Groppo Rosso (Val d'Aveto), prateria cacuminale, II sett. Luglio 2003.

La più vicina stazione nota è localizzata lungo il crinale Nure-Chero, nel cuore dell'Appennino Piacentino orientale (Romani & Alessandrini, 2001). Secondo Pignatti (1982) non è mai stata trovata in Liguria.

Alchemilla cinerea **Buser** (Rosaceae), Hro end q3-5. Entità nuova per l'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Groppo Rosso (Val d'Aveto), prateria cacuminale, II sett. Luglio 2003.

Segnalata esclusivamente per Alpi Marittime, Appennino Parmense, Lucchese e Laziale (Festi, 2000), in passato probabilmente confusa con l'entità di seguito trattata. Da ricercare nel Piacentino.

Fig. 1 – *Sagina saginoides* (L.) H.Karst. (A), Monte Camulara (Val Nure, Piacenza), Giugno 2003, entità nuova per la Provincia di Piacenza; *Rosa obtusifolia* Desv. (foglie, B), Prato Molle di Monte Ragola (Val Nure, Piacenza), Luglio 2003, entità nuova per l'Appennino Ligure-Emiliano (foto: G.Bracchi).
Fig. 1 – *Sagina saginoides* (L.) H.Karst. (A), Mount Camulara (Nure Valley, Piacenza), June 2003, new for Piacenza Province flora; *Rosa obtusifolia* Desv. (leaves, B), Prato Molle di Monte Ragola (Nure Valley, Piacenza), July 2003, new for Ligurian-Emilian Apennines (photos: G.Bracchi).

Alchemilla flabellata **Buser** (Rosaceae), Hro euras q2-5. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Lagazzo di Cassimoreno (Val Nure), pascolo incolto, III sett. Maggio 2003.

Nel territorio in esame è ad oggi nota solo per due località: il Monte Bue (Romani & Alessandrini, 2001) e il Monte Maggiorasca (Bernardello & Martini, 1999a).

Laburnum alpinum **(Mill.) Bercht. & J.Presl** (Fabaceae), Psc/ca oroeur q2-4. Nuove stazioni per la Provincia di Piacenza e definizione della distribuzione lungo il crinale Nure-Aveto. Monte Groppo Rosso (Val d'Aveto), IV sett. Giugno 2003; Prato della Cipolla (*id.*), IV sett. Giugno 2003; Monte Bue (*id.*), IV sett. Giugno 2003; Passo Roncalla (*id.*), IV sett. Giugno 2003; Monte Croce Martincana (*id.*), III sett. Agosto 2003; Passo Incisa (*id.*), IV sett. Agosto 2003; Piano della Lazzarina di Monte Camulara (Val Nure), IV sett. Maggio 2003; Groppo dei Roncassi di Cassimoreno (*id.*), I sett. Giugno 2003; Termini di Monte Camulara (*id.*), I sett. Giugno 2003; Roccaccia di Val Lardana (*id.*), IV sett. Giugno 2003; Lago Moo (*id.*), II sett. Luglio 2003; Selva di Ferriere (*id.*), II sett. Luglio 2003.

I reperti trattati uniti ai dati forniti da Ambrogio & Sacchetti (1999) e da Romani & Alessandrini (2001) dimostrano che la specie fisionomizza le faggete lungo il crinale che si estende tra il Gruppo di Monte Ragola e il Gruppo di Monte Aiona, a partire da circa 1.100 m s.l.m. Nell'Appennino Ligure-Emiliano può quindi essere considerata un'essenza piuttosto comune.

Oxytropis neglecta **Ten. subsp.** ***pyrenaica*** **(Godr. & Gren.) O.Bolós &** ***al.*** (=*O. pyrenaica* Godr. & Gren.) (Fabaceae), Hsc oroeur q3-5. Entità nuova per l'Emilia-Romagna. Rocca Marsa (Val d'Aveto), prato rupestre, IV sett. Maggio 2003 e II sett. Luglio 2002.

Il genere *Oxytropis* DC. non compare nella *check-list* della flora dell'Emilia-Romagna (Alessandrini, *in litt.*) mentre per quanto riguarda la Liguria è presente nelle Alpi Marittime (Pignatti, 1982). In Italia compare, oltre che nell'arco alpino, anche nell'Appennino Abruzzese (Anzalone & Bazzichelli, 1960).

Vicia villosa **Roth subsp.** ***varia*** **(Host) Corb.** (Fabaceae), Uvo eurimed q2. Conferma della presenza nell'Appennino Ligure-Emiliano. Lago Moo (Val Nure), prateria meso-xerofila, II sett. Luglio 2003.

Secondo Pignatti (1982) è comune in tutta la penisola. Probabilmente più diffusa ma poco osservata per il territorio considerato nel presente studio (Sburlino *et al.*, 1993).

Trifolium thalii **Vill.** (Fabaceae), Hca oroeur q3-7. Conferma della presenza in Provincia di Piacenza e nell'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Maggiorasca (Val d'Aveto), prateria cacuminale, IV sett. Giugno 2003; Monte Bue (*id.*), prateria sommitale, II sett. Luglio 2003; Rocca Marsa (*id.*), prateria arida, II sett. Luglio 2003; Monte Groppo Rosso (*id.*), prateria sommitale, II sett. Luglio 2003; Passo Incisa (*id.*), a lato della carrareccia per Monte Aiona-Passo Cereghetto, IV sett. Agosto 2003; Monte Zovallo (Val Nure), prateria di crinale, IV sett. Luglio 2003; Monte Carevolo (*id.*), prateria sommitale, IV sett. Luglio 2003.

Entità che compare con relativa frequenza nelle praterie del crinale Nure-Aveto-Taro. La segnalazione più recente per la zona in esame è di Sburlino *et al.* (1993) che ne indicano la presenza sul Monte Tomarlo. Piuttosto atipica la stazione del Passo Incisa, in cui cresce ai margini della faggeta insieme a specie tipicamente mesofile.

Lotus corniculatus **L. var** ***alpestris*** **Lamotte** (Fabaceae), Hsc cosmop (paleotemp) q5. Conferma della presenza in Liguria ed Emilia-Romagna. Monte Bue

(Val d'Aveto), prateria cacuminale, I sett. Luglio 2003; Passo Spingarda (*id.*), ghiaie serpentinose, IV sett. Agosto 2003; Lago Riane (*id.*), prateria meso-xerofila, II sett. Settembre 2003; Monte Ragola (Val Nure), prateria sommitale, II sett. Luglio 2003; Prato Grande di Monte Nero (Val Taro), margini della faggeta, IV sett. Agosto 2003; Sella della Costazza (*id.*), prateria d'altitudine, IV sett. Agosto 2003.

Secondo l'opinione degli autori i reperti studiati sono attribuibili, sulla base della morfometria dei granuli di polline, il cui diametro non è risultato differire statisticamente da quello di *L. corniculatus s.s.*, alla var. *alpestris*, entità tetraploide avente un aspetto alquanto simile a quello della diploide *Lotus alpinus* (DC.) Schleich. con cui potrebbe essere stata confusa. Infatti, *Lotus c.* var. *alpestris* non è mai stata indicata per l'Emilia (Alessandrini & Branchetti, 1997; Romani & Alessandrini, 2001) e la Liguria, dove secondo Pignatti (1982) andrebbe ricercata oltre i 1.700 m s.l.m., ma esistono segnalazioni di *L. alpinus* per il Monte Penna e il Monte Maggiorasca (Ferrari & Piccoli, 1997) che rappresentano le vette più elevate della dorsale Aveto-Taro.

***Lotus uliginosus* Schkuhr** (Fabaceae), Hsc paleotemp q3. Conferma della presenza nell'Appennino Ligure-Emiliano. Passo Tomarlo (Val Taro), prato umido, IV sett. Agosto 2003.

Più volte segnalata per la Val Taro (Marchiori & Sburlino, 1981; Sburlino *et al.*, 1993), è indicata da Pignatti (1982) come rara in tutte le Regioni della penisola. Il reperto qui trattato, riferibile a una località situata lungo la dorsale Nure-Taro, in corrispondenza del confine tra le Province di Genova, Parma e Piacenza, rende assai probabile la presenza della specie sia in territorio piacentino che genovese.

***Malva moschata* L.** (Malvaceae), Hsc eurimed q3. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Crociglia (Val d'Aveto), prateria arida, III sett. Giugno 2003; Gambaro di Ferriere (Val Nure), incolti, III sett. Luglio 2003.

Per alcuni dati sulla distribuzione nell'area indagata si vedano Sburlino *et al.* (1993) e Romani & Alessandrini (2001).

***Polygala angelisii* Ten.** (Polygalaceae), Hsc eur q5. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Zovallo, prateria cacuminale, IV sett. Luglio 2003; Prato Grande di Monte Nero (Val Taro), prateria meso-xerofila, I sett. Luglio 2003.

Recentemente segnalata da Bracchi *et al.* (2003) per l'alta Val Nure, è questa un'ulteriore conferma della presenza in Appennino Settentrionale.

***Impatiens noli-tangere* L.** (Balsaminaceae), Tsc euras q3. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Passo Incisa (Val d'Aveto), IV sett. Agosto 2003.

Il reperto considerato rappresenta probabilmente, insieme alle località già note per il Monte Penna (Bernardello, *in verbis*) e per la Riserva Agoraie-Moggetto (Aita *et al.*, 1979), una delle stazioni altitudinalmente più elevate del territorio ligure. E' questa la seconda segnalazione per il distretto appenninico ligure-emiliano (Sburlino *et al.*, 1993).

***Helianthemum nummularium* (L.) Mill. subsp. *obscurum* (Čelak.) Holub** (Cistaceae), Zre eur-cauc q3. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Groppo Rosso (Val d'Aveto), prateria cacuminale, II sett. Luglio 2003.

Nell'area in esame è nota esclusivamente per una stazione della Val d'Aveto (Aita *et al.*, 1979), ma Romani & Alessandrini (2001) la segnalano anche per il settore dell'Appennino Piacentino confinante con il Pavese. La presenza di questa entità nelle Province di Genova, Piacenza e Parma necessita, in mancanza di altre

segnalazioni, di ulteriori conferme che possano anche dimostrarne la maggiore diffusione rispetto alle altre sottospecie (Pignatti, 1982).

***Epilobium roseum* Schreb.** (Onagraceae), Hsc euras q4. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Groppo Rosso (Val d'Aveto), margini della faggeta, IV sett. Giugno 2003.

Nell'area in esame è nota esclusivamente per la Riserva Agoraie-Moggetto (Aita *et al.*, 1979). La presenza nelle Province di Piacenza e Parma è probabile ma da confermare.

***Epilobium palustre* L.** (Onagraceae), Hsc circumbor q5. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Pozze a sud di Lago Moo (Val Nure), prateria igrofila, IV sett. Luglio 2003; Ruscello a 6 km da Prato Mollo di Monte Aiona (Valle Sturla), rocce stillicidiose parzialmente inerbite, II sett. Agosto 2003.

Le uniche segnalazioni per il territorio oggetto di questo studio sono in Bernardello & Martini (1996) per la Val d'Aveto, in Romani & Alessandrini (2001) per la Val Nure e in Sburlino *et al.* (1993) per la Val Taro.

***Epilobium anagallidifolium* Lam.** (Onagraceae), Hsc circumbor q3-6. Conferma della presenza nell'Appennino Ligure-Emiliano. Prato della Cipolla (Val d'Aveto), presso una fonte, II sett. Agosto 2003.

Il ritrovamento di questa specie già indicata da Pignatti (1982) per il Monte Groppo Rosso conferma, insieme ai due *taxa* sopra trattati, il notevole interesse dell'Appennino Ligure-Emiliano per il genere *Epilobium* L., presente nell'area anche con *E. obscurum* Schreb. (Minuto, 1994; Bracchi *et al.*, 2003) e *E. alsinifolium* Vill. (Bernardello & Martini, 1999b; Romani & Alessandrini, 2001).

Chaerophyllum hirsutum* L. subsp. *hirsutum (Apiaceae), Hsc oroeur q5. Nuova stazione nell'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Carevolo (Val Nure), prateria cacuminale, I sett. Agosto 2003.

Per l'area considerata nel presente contributo l'unica segnalazione è in Sburlino *et al.* (1993) e riguarda la Provincia di Parma. Secondo i citati autori è presente in Val Taro anche la subsp. *magellense* (Ten.) Pign., la cui presenza andrebbe verificata anche per le altre valli liguri-emiliane.

***Seseli libanotis* (L.) Koch** (Apiaceae), Hsc eur-pont q5. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Rocca Marsa (Val d'Aveto), prateria arida, IV sett. Giugno 2003 (Fig. 2); Valle Tribolata (*id.*), prateria rupestre, II sett. Luglio 2003; Ciapa Liscia (*id.*), versante meridionale, II sett. Luglio 2003; Piano della Rocca del Prete (*id.*), tra i ginepri, III sett. Agosto 2003; Dente della Cipolla (*id.*), ghiaie diabasiche inerbite, III sett. Agosto 2003; Passo Crociglia (Val Nure), prateria arida, II sett. Luglio 2003; Monte Nero (*id.*), II sett. Settembre 2003.

Entità la cui presenza nell'area in esame è stata solo recentemente confermata, a più di un secolo dall'ultima segnalazione (Bracciforti, 1877), per località della Val d'Aveto comprese sia in territorio piacentino (Ambrogio & Sacchetti, 1999) che genovese (Bernardello & Martini, 1999a). Ciò nonostante essa fisionomizzi la vegetazione delle praterie del crinale Nure-Aveto, in modo particolare nell'area compresa tra il Passo Crociglia e il Monte Croce Martincana (Fig. 2).

Coristospermum lucidum* (Mill.) Reduron & *al. (Apiaceae) (=*Ligusticum l.* Mill.), Hsc oroeur q3. Monte Nero, prateria rupestre, II sett. Settembre 2003.

Questa entità è già stata riportata da Bracchi *et al.* (2003) per la medesima località, con un errore nomenclaturale in quanto la combinazione all'epoca non esisteva. In effetti sussiste anzitutto un problema di natura sistematica. Secondo Tammaro (1989) *Ligusticum lucidum* presenterebbe tre sottospecie distinte, con il

Fig. 2 – *Seseli libanotis* (L.) Koch, prateria tra la Ciapa Liscia e la Rocca Marsa (Val d'Aveto, Piacenza), Luglio 2003 (foto: G.Bracchi).
Fig. 2 – *Seseli libanotis* (L.) Koch, grassland between Ciapa Liscia and Rocca Marsa (Aveto Valley, Piacenza), July 2003 (photo: G.Bracchi).

tipo nominale assente dal territorio italiano, la subsp. *cuneifolium* (Guss.) Tammaro nell'Appennino centrale e la subsp. *seguieri* (Jacq.) Leute nelle Alpi. Reduron *et al.* (1997) ritengono invece che l'entità alpina non vada distinta dal tipo della specie, riassorbendo *Ligusticum l.* subsp. *seguieri* in *Ligusticum l.* subsp. *lucidum*. In accordo con la trattazione di Tammaro (1989) istituiamo sotto il genere *Coristospermum* Bertol. la combinazione di rango subspecifico per *Selinum seguieri* Jacq.

Coristospermum lucidum* (Mill.) Reduron & *al.* subsp. *seguieri* (Jacq.) Banfi & Bracchi *comb. nov.
Basionimo: *Selinum seguieri* Jacq., Hort. Vindob. 1.24.t.61.

***Imperatoria ostruthium* L.** (=*Peucedanum o.* (L.) Koch) (Apiaceae), Hsc oroeur q3-4. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Piano della Rocca del Prete (Val d'Aveto), prato umido, III sett. Agosto 2003.

Relativamente frequente in Val d'Aveto (Bernardello & Martini, 1999a), tra Val Nure e Val Taro è nota solo per tre stazioni (Sburlino *et al.*, 1993; Gentile, 1995; Bracchi *et al.*, 2003).

Laserpitium latifolium L. (Apiaceae), Hsc eur q5. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Piano Pendin (Val d'Aveto), margini della faggeta, III sett. Agosto 2003; Piano della Rocca del Prete (*id.*), prateria umida, III sett. Agosto 2003; Ponte Lardana di Cassimoreno (Val Nure), sponde del Torrente Lardana, IV sett. Giugno 2003; Monte Nero (*id.*), prateria di crinale, I sett. Settembre 2003.

Fino ad oggi nota per due località della Val Trebbia e una della Val d'Aveto (Romani & Alessandrini, 2001), è apparentemente assente dalla Val Taro (Sburlino *et al.*, 1993). Sono queste le prime segnalazioni per la Val Nure.

***Pyrola rotundifolia* L.** (Ericaceae), Hro circumbor q2-4. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Rocca del Prete (Val d'Aveto), faggeta, IV sett. Agosto 2003.

Entità rarissima nel territorio considerato. Per il crinale Nure-Aveto non era segnalata da circa sessant'anni (Romani & Alessandrini, 2001).

***Orthilia secunda* (L.) House** (Ericaceae), Cre circumbor q4. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Pertuso (Val Nure), pineta artificiale, III sett. Agosto 2003.

Per ulteriori dati sulla distribuzione di questa entità nel territorio considerato si vedano Sburlino *et al.* (1993) e Romani & Alessandrini (2001).

***Primula veris* L. subsp. *columnae* (Ten.) Lüdi** (Primulaceae), Hro stenomed q5. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Maggiorasca (Val d'Aveto), prateria cacuminale, III sett. Aprile 2003; Malga Perlezzi (Valle Sturla), cespuglieti a *Genista radiata*, III sett. Aprile 2003.

Già nota per l'alta Val Trebbia (Romani & Alessandrini, 2001) e l'alta Val Taro (Sburlino *et al.*, 1993), è per la prima volta osservata in corrispondenza del crinale Nure-Aveto.

***Galium palustre* L.** (Rubiaceae), Grh euras q4. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Prato della Cipolla (Val d'Aveto), prateria igrofila, I sett. Luglio 2003; Lago Bino (Val Nure), prateria igrofila, I sett. Agosto 2003; Passo Cappelletta (*id.*), margini di stagni, I sett. Agosto 2003.

Fino ad oggi nota esclusivamente per due stazioni della Val d'Aveto (Aita *et al.*,

1979; Montanari, 1987) e due della Val Nure (Montanari & Guido, 1980; Sburlino *et al.*, 1993), nel territorio oggetto di questo studio sembra presentare una diffusione maggiore rispetto a quanto risulta dalla letteratura.

***Galium corrudifolium* Vill.** (Rubiaceae), Hsc stenomed q3. Conferma della presenza in Provincia di Piacenza. Monte Roccone (Val Nure), ghiaie serpentinose, II sett. Luglio 2003.

Secondo Romani & Alessandrini (2001) molte segnalazioni di *G. corrudifolium* per il piacentino sarebbero da attribuire a *Galium lucidum* All. La specie è tuttavia indubbiamente presente nell'Appennino Ligure-Emiliano dove è già stata registrata da Sburlino *et al.* (1993) per la Val Taro, da Guido & Montanari (1983) per Val Nure e Val d'Aveto.

***Galium rubrum* L.** (Rubiaceae), Hsc oroeur q3. Nuove stazioni per la Provincia di Piacenza. Lago Moo (Val Nure), accumuli di materiale morenico, I sett. Luglio 2003; Monte Roccone (*id.*), ghiaie serpentinose, III sett. Agosto 2003; Monte Carevolo (*id.*), prateria cacuminale, IV sett. Agosto 2003.

Nelle aree contraddistinte da affioramenti ultramafici presenta una diffusione probabilmente maggiore rispetto a quanto risulta dalla letteratura disponibile per la flora ligure-emiliana.

***Myosotis sylvatica* Ehrh. ex Hoffm.** (Boraginaceae), Hsc paleotemp q5. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Albergo Lago Nero (Val Nure), faggeta, II sett. Maggio 2003.

La maggioranza delle località segnalate per l'Appennino Ligure-Emiliano è riferibile alla Val Nure, anche se sono note stazioni in Val Boreca e Val Taro (Sburlino *et al.*, 1993; Romani & Alessandrini, 2001). Probabilmente più diffusa ma da ricercare nelle altre valli.

***Myosotis alpestris* F.W.Schmidt** (Boraginaceae), Hsc oroeur q3-6. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Valle Tribolata (Val d'Aveto), prateria rupestre, IV sett. Maggio 2003.

Dopo quella di Romani & Alessandrini (2001) per il Monte Bue, è questa la seconda segnalazione per il crinale Nure-Aveto. Nota anche per alcune località dell'Appennino Parmense-Genovese (Sburlino *et al.*, 1993).

***Callitriche cophocarpa* Sendtn. ex Hegelm.** (Callitrichaceae), Arz euras q4. Entità nuova per l'Emilia-Romagna. Prato Grande di Monte Nero (Val Taro), pozze temporanee, I sett. Luglio 2003.

Entità la cui distribuzione sul territorio italiano è assai poco nota (Pignatti, 1982). I reperti studiati sono stati determinati sulla base della morfologia dei mericarpi, sferici, privi di ali e con cellule dell'esocarpo alte e voluminose (Schotsman, 1977). La presenza in Liguria e in Emilia-Romagna al di fuori della Provincia di Parma è probabile ma da confermare.

***Ajuga genevensis* L.** (Lamiaceae), Hsc euras q3. Conferma della presenza in Provincia di Piacenza. Ponte Lardana di Cassimoreno (Val Nure), bosco di roverella, I sett. Maggio 2003.

Probabilmente più diffusa ma poco osservata.

***Teucrium botrys* L.** (Lamiaceae), Tsc eurimed q3. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Rocca Marsa (Val d'Aveto), prateria arida, II sett. Luglio 2003; Monte Carevolo (Val Nure), prateria sommitale, IV sett. Luglio 2003.

Rarissima nell'Appennino Ligure-Emiliano, pur essendo già nota per la Val d'Aveto. In Val Nure non veniva segnalata da quasi un secolo (Romani & Alessandrini, 2001).

Stachys tymphaea **Hausskn.** (Lamiaceae), Hsc oroeur (anfiadr) q2-4. Entità nuova per l'Emilia-Romagna. Monte Carevolo (Val Nure), pascolo incolto, I sett. Agosto 2003 (Fig. 3).

I reperti studiati sono stati determinati sulla base di morfologia e distribuzione dei tricomi (Falciani *et al.*, 1995). Secondo Pignatti (1982) è stata frequentemente confusa con *Stachys germanica* L. Da ricercare sia in Liguria che in Emilia.

Prunella* x *intermedia **Link** (Lamiaceae), Hsc circumbor q4. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Rocca Marsa (Val d'Aveto), prateria arida, II sett. Luglio 2003; Monte Carevolo (Val Nure), prati aridi, IV sett. Luglio 2003.

Ibrido naturale tra *Prunella laciniata* (L.) L. e *Prunella vulgaris* L.: altre stazioni dell'alta Val Nure sono segnalate da Cartasegna (1984) e da Romani & Alessandrini (2001).

Calamintha grandiflora **(L.) Moench** (Lamiaceae), Hsc eur-cauc q4. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Rocca Marsa (Val Nure), faggeta, II sett. Luglio 2003; Monte Carevolo (*id.*), prateria sommitale, IV sett. Luglio 2003.

Individuata in Val Taro presso una sola località (Sburlino *et al.*, 2003), sembra più diffusa in Val Nure (Romani & Alessandrini, 2001; Bracchi *et al.*, 2003). Da meglio definire la distribuzione in Val d'Aveto dove è già stata trovata nella zona della Ciapa Liscia (Ambrogio & Sacchetti, 1999).

Thymus alpigenus **(Heinr.Braun) Ronniger** (Lamiaceae), Csu oroeur q3-6. Entità nuova per la Provincia di Piacenza. Monte Bercello (Val Nure), ghiaie serpentinose, III sett. Luglio 2003.

La presenza in Appennino è nota per numerose località del Parmense (Sburlino *et al.*, 1993; Ferrari & Piccoli, 1997) e del Reggiano (Alessandrini & Branchetti, 1997). Probabilmente poco osservata.

Mentha suaveolens **Ehrh.** (Lamiaceae), Hsc eurimed q2. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Cascata a sud di Malga Perlezzi (Valle Sturla), sponde di un ruscello, II sett. Agosto 2003.

La presente segnalazione si aggiunge a quella di Sburlino *et al.* (1993) per l'alta Val Taro, l'unica ad oggi nota per l'area in questione. Da ricercare nel settore montano delle Province di Piacenza e Genova.

Pedicularis adscendens **Gaudin** (Orobanchaceae), Hro oroeur q3-5. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Piano della Lazzarina di Monte Camulara (Val Nure), radura della faggeta, I sett. Giugno 2003.

Le stazioni ad oggi note per l'Appennino Ligure-Emiliano sono concentrate tra il Gruppo di Monte Ragola e il Gruppo di Monte Nero-Monte Maggiorasca (Romani & Alessandrini, 2001; Bracchi *et al.*, 2003) e nel massiccio di Monte Aiona (Guido & Montanari, 1983). Presente anche in Val Trebbia. E' da meglio definire la distribuzione nei distretti genovese e parmense.

Pedicularis comosa **L.** (Orobanchaceae), Hsc oroeur (anfiadriatica balcanico-appenninica) q3-5. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Bue (Val d'Aveto), prateria sommitale, III sett. Maggio 2003; Monte Maggiorasca (*id.*), prateria cacuminale, IV sett. Giugno 2003.

Nell'area considerata è segnalata solo per il settore piacentino della Val d'Aveto (Romani & Alessandrini, 2001). Sono queste le prime segnalazioni per il settore genovese.

Rhinanthus mediterraneus **(Sterneck) Sennen** (Orobanchaceae), Tsc eurimed q3. Conferma della presenza nell'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Carevolo (Val Nure), prateria sommitale, IV sett. Luglio 2003.

Fig. 3 - *Stachys tymphaea* Hausskn., Monte Carevolo (Val Nure, Piacenza), Agosto 2003, entità nuova per l'Emilia-Romagna (foto: G.Bracchi).
Fig. 3 – *Stachys tymphaea* Hausskn., Mount Carevolo (Nure Valley, Piacenza), August 2003, new for Emilia-Romagna flora (photo: G.Bracchi).

Dopo quella di Bracchi *et al.* (2003) per la Val Nure, è questa la seconda segnalazione per il territorio considerato. Da ricercare anche nei settori genovese e parmense.

***Pinguicula vulgaris* L.** (Lentibulariaceae), Hro eur q5. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Torbiera del Lago Agoraie di Fondo (Val d'Aveto), I sett. Maggio 2003; Ruscello a 6 km da Prato Mollo di Monte Aiona (Valle Sturla), rocce stillicidose, III sett. Agosto 2003 (Valle Sturla); Bivio Prato Mollo di Monte Aiona-Lago delle Lame (*id.*), ruscellamenti, III sett. Agosto 2003; Prateria a ovest di Prato Mollo di Monte Aiona (*id.*), III sett. Agosto 2003; Prato Mollo di Monte Aiona (*id.*), prateria igrofila, III sett. Agosto 2003; Malga Perlezzi di Monte Aiona (*id.*), rocce stillicidiose, III sett. Agosto 2003.

Secondo le nostre osservazioni, nell'Appennino Ligure-Emiliano *P. vulgaris* è solo occasionalmente presente nelle torbiere e nelle praterie igrofile, prediligendo rocce serpentinose sottoposte a costante dilavamento, talvolta occupando piccole nicchie scavate nella roccia, talvolta sfruttando ristretti accumuli di materiale torboso. Stupisce, anche in considerazione del fatto che è presente in Val d'Aveto (Guido & Montanari, 1983; Bernardello & Martini, 1999b), la sua totale assenza dall'alta Val Nure e più in generale dalla Provincia di Piacenza, dove sono tuttavia presenti innumerevoli ambienti adatti ad ospitarla.

E' infine necessario sottolineare che le popolazioni liguri-emiliane di *P. vulgaris*, così come altre dell'Appennino Settentrionale indicate con lo stesso binomio o come *Pinguicula leptoceras* Rchb., necessitano di studi mirati a determinarne una più precisa caratterizzazione sistematica, sia in relazione alle popolazioni alpine della stessa specie sia rispetto agli altri *taxa* del gruppo cui queste entità appartengono (Alessandrini & Bonafede, 1996; Alessandrini & Branchetti, 1997).

***Scabiosa lucida* Vill.** (Dipsacaceae), Hsc oroeur q3-6. Nuove stazioni per l'Appennino Settentrionale. Rocca Marsa (Val d'Aveto), prateria arida, IV sett. Giugno 2003; Monte Bue (*id.*), prateria di vetta, I sett. Luglio 2003; Monte Ragola (Val Nure), prateria cacuminale, IV sett. Luglio 2003.

La presenza in Appennino è fino ad oggi nota solo per il Monte Aiona (Guido & Montanari, 1983), la dorsale Nure-Taro (Sburlino *et al.*, 1993; Gentile, 1995) e per poche altre località del settore Tosco-Emiliano e Pistoiese (Pignatti, 1982).

***Campanula latifolia* L.** (Campanulaceae), Hsc eur-cauc q3. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Passo Crociglia (Val Nure), radura della faggeta, II sett. Luglio 2003.

Rarissima in tutte il territorio ligure-emiliano. Altre segnalazioni si trovano, per Val Trebbia e Val Nure rispettivamente, in Romani & Alessandrini (2001) e in Bracchi *et al.* (2003).

***Solidago virgaurea* L. subsp. *alpestris* (Waldst. & Kit. ex Willd.) Gremli**, Hsc circumbor q5. Sottospecie nuova per la Provincia di Piacenza. Rocca Marsa (Val d'Aveto), prato rupestre, II sett. Luglio 2002.

Dopo quella di Ferrari & Piccoli (1997) per il Monte Penna e il Monte Maggiorasca è questa la seconda segnalazione per l'area considerata nel presente lavoro. Già nota anche per l'Appennino Reggiano (Tomaselli & Rossi, 1994).

***Pseudognaphalium luteo-album* (L.) Hilliard & Burtt** (=*Gnaphalium l.-a.* L.) (Asteraceae), Tsc cosmop q3. Entità nuova per l'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Groppo Rosso (Val d'Aveto), margini della faggeta, II sett. Luglio 2003; Ciapa Liscia (Val Nure), rocce umide, II sett. Luglio 2002.

E' questa la prima segnalazione per il settore montano dell'Emilia. Da ricercare.

***Gnaphalium uliginosum* L.** (Asteraceae), Tsc eurosib q2. Entità nuova per l'Appennino Ligure-Emiliano. La Tomba di Cassimoreno (Val Nure), sponde di un ruscello, II sett. Luglio 2003.

Riguardo a tale entità non esistono segnalazioni né per la Val d'Aveto (Bernardello & Martini, 1999b) né per la Val Taro (Sburlino *et al.*, 1993). In Val Nure è nota solo per i settori planiziale e collinare (Romani & Alessandrini, 2001).

***Inula helenium* L.** (Asteraceae), Hsc oroeur q3. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Cassimoreno (Val Nure), prato umido, II sett. Luglio 2003.

Residuo di antica coltivazione, è segnalata sia per il Parmense (Sburlino *et al.*, 1993) che per il Piacentino (Romani & Alessandrini, 2001).

***Pulicaria odora* (L.) Rchb.** (Asteraceae), Hsc eurimed q2. Entità nuova per l'Appennino Ligure-Emiliano. Cascata a sud di Malga Perlezzi (Valle Sturla), sponde di un ruscello, II sett. Agosto 2003.

Entità tipica degli ambienti a clima mediterraneo. Con tutta probabilità è questa una delle stazioni altitudinalmente più elevate della Liguria.

***Achillea roseo-alba* Ehrend.** (Asteraceae), Hsc eur q3. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Passo Crociglia (Val Nure), margini della faggeta, II sett. Luglio 2003; Piovesello di Cassimoreno (*id.*), tra i ginepri, II sett. Luglio 2003; Lagazzo di Cassimoreno (*id.*), prateria igrofila, II sett. Luglio 2003; Monte Carevolo (*id.*), prateria sommitale, IV sett. Luglio 2003; Monte Zovallo (*id.*), margini della faggeta, IV sett. Luglio 2003; Cassimoreno (*id.*), prati da sfalcio, II sett. Settembre 2003.

Come previsto da Romani & Alessandrini (2001) la specie è ampiamente diffusa nel territorio considerato, dove mostra di essere piuttosto generalista. Poco osservata.

Leucanthemum ceratophylloides* (All.) Nyman subsp. *ceratophylloides (Asteraceae), Hsc subend q5. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Ciapa Liscia, margini della faggeta, II sett. Luglio 2003; Monte Zovallo (*id.*), prateria di crinale, IV sett. Luglio 2003.

Le stazioni ad oggi note per l'area in esame riguardano il crinale Nure-Aveto, più precisamente la zona compresa tra la Cima della Roncalla e il Monte Maggiorasca (Romani & Alessandrini, 2001), e il complesso Aiona-Cantomoro-Penna (Guido & Montanari, 1983; Bernardello & Martini, 1999b).

***Leucanthemum heterophyllum* (Willd.) DC.** (Asteraceae), Hsc oroeur q2-5. Conferma della presenza nell'Appennino Ligure-Emiliano. Lago Moo (Val Nure), radura della faggeta, II sett. Luglio 2003.

Apparentemente assente dal Reggiano (Alessandrini & Branchetti, 1997), per la Provincia di Piacenza necessitava di conferma essendo stata segnalata precedentemente al 1950 per una sola località dell'alta Val Nure (Romani & Alessandrini, 2001).

***Leucanthemum coronopifolium* (All.) Nyman** (Asteraceae), Hsc end q6. Entità nuova per l'Appennino Ligure-Emiliano. Rocca Marsa (Val d'Aveto), prateria rupestre, II sett. Luglio 2003.

Già indicata da Alessandrini & Branchetti (1997) per l'Appennino Reggiano, in Italia è presente anche nelle Alpi Marittime e nelle Alpi Cozie (Pignatti, 1982). I reperti trattati rappresentano stazioni intermedie tra quelle più orientali e quelle più occidentali dell'areale italiano.

***Doronicum pardalianches* L.** (Asteraceae), Grh oroeur q3. Nuova stazione per

l'Appennino Ligure-Emiliano. Groppo dei Roncassi di Cassimoreno (Val Nure), margini della faggeta, III sett. Maggio 2003.

In Provincia di Piacenza nota esclusivamente per il settore collinare (Romani & Alessandrini, 2001), è già stata tuttavia segnalata per l'alta Val Taro (Sburlino *et al.*, 1993).

Tephroseris longifolia* (Jacq.) Griseb. & Schenk subsp. *longifolia (=*Senecio brachychaetus* DC.) (Asteraceae), Hro end q2-4. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Rocca Marsa (Val d'Aveto), radura della faggeta, III sett. Maggio 2003; Passo Crociglia (Val Nure), vaccinieto, III sett. Maggio 2003; Termini di Monte Camulara (*id.*), radura della faggeta, IV sett. Giugno 2003.

Le località ad oggi note per il territorio in esame si trovano in Pignatti (1982) per la zona di Santo Stefano d'Aveto, Bernardello & Martini (1999b) per i versanto parmigiano e genovese del crinale Aveto-Taro, e Romani & Alessandrini (2001) per la Val Nure.

***Centaurea splendens* Ten.** (=*C. deusta* Ten. subsp. *splendens* (Arcang.) Matthäs & Pign.), Hsc end q4. Monte Groppo Rosso (Val d'Aveto), II sett. Luglio 2003; Torbiere a ovest di Monte Megna (Val Nure), III sett. Giugno 2003; Lago Moo (*id.*), II sett. Luglio 2003; Monte Bercello (*id.*), II sett. Settembre 2003.

Entità notoriamente diffusa nel settore montano delle Province di Piacenza, Parma e Genova, dove predilige gli ambienti contraddistinti dall'affioramento di corpi rocciosi ultramafici. In considerazione di alcune significative prerogative di natura morfologica e fitogeografica che la contraddistinguono ne suggeriamo la trattazione a rango specifico.

***Centaurea nigra* L.** (Asteraceae), Hsc subatl q2-3. Conferma della presenza nell'Appennino Ligure-Emiliano. Lagazzo di Cassimoreno (Val Nure), prateria meso-xerofila, II sett. Luglio 2003.

Indicata da Bracciforti (1877) quale entità comune in tutta la Provincia di Piacenza ma non più segnalata per località riferibili all'area in esame. Altre segnalazioni per l'Emilia si trovano in Alessandrini & Branchetti (1997) e riguardano il distretto appenninico tosco-emiliano.

Monocotyledones

***Colchicum alpinum* Lam. & DC.** (Colchicaceae), Gbu oroeur q4. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Carevolo, prateria sommitale, IV sett. Luglio 2003; Prateria a sud-est di Lago Moo, prato umido, III sett. Agosto 2003.

Informazioni sulla distribuzione nell'area considerata si trovano in Romani & Alessandrini (2001).

***Juncus trifidus* L.** (Juncaceae), Grh circumbor q3-6. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Dente della Cipolla (Val d'Aveto), ghiaie diabasiche, IV sett. Agosto 2003.

Altra stazioni sono presenti lungo il crinale Nure-Aveto-Taro: sulla Cima della Roncalla (Bernardello & Martini, 1993) e nella zona compresa tra il Monte Penna e il Monte Maggiorasca (Ferrari & Piccoli, 1997).

***Poa molinerii* Balb.** (Poaceae), Hca oroeur q6.; Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Rocca Marsa (Val d'Aveto), prateria arida, II sett. Luglio 2003; Monte Groppo Rosso (*id.*), prateria cacuminale, II sett. Luglio 2003; Fontanassa di

Monte Camulara (Val Nure), ghiaie parzialmente inerbite, I sett. Giugno 2003; Passo Crociglia (*id.*), affioramenti rocciosi sedimentari, II sett. Luglio 2003; Monte Nero (Val Nure), I sett. Settembre 2003. Lagazzo di Cassimoreno (*id.*), ghiaie serpentinose, II sett. Luglio 2003.

Già segnalata per il Monte Groppo Rosso (Bernardello & Martini, 1993) e per l'alta Val Nure (Romani & Alessandrini, 2001; Bracchi *et al.*, 2003), secondo le nostre osservazioni costituisce elemento piuttosto tipico delle praterie rupestri dei crinali liguri-emiliani.

Festuca spectabilis* Jan ex Bertol. subsp. *spectabilis (Poaceae), Hca end q4. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Groppo Rosso (Val d'Aveto), ghiaione, II sett. Luglio 2003; Rocca del Prete (*id.*), prateria sommitale, III sett. Agosto 2003; Monte Nero (Val Nure), I sett. Settembre 2003.

La presenza di *F. spectabilis* nell'Appennino Ligure-Emiliano è già nota sia per il Monte Groppo Rosso che per il Monte Nero (Montanari *et al.*, 1980). Altri dati sulla sua distribuzione nell'area sono forniti da Guido & Montanari (1983) per la Val Nure e la Val d'Aveto, da Sburlino *et al.* (1993) per la Val Taro. Nelle località dove è stata da noi ritrovata o osservata per la prima volta vive in praterie rupestri dominate da *Festuca laevigata* subsp. *crassifolia*.

***Festuca inops* De Not.** (Poaceae), Hca end q3. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Rocca Marsa (Val d'Aveto), prateria arida, II sett. Luglio 2003; Monte Groppo Rosso (*id.*), prateria cacuminale, II sett. Luglio 2003; Monte Bue (*id.*), prateria sommitale, II sett. Luglio 2003; Monte Maggiorasca (*id.*), prateria sommitale, II sett. Luglio 2003; Passo Crociglia (Val Nure), prateria arida, II sett. Luglio 2003; Lago Bino (*id.*), ghiaione, II sett. Luglio 2003; Prato Molle di Monte Ragola (*id.*), accumuli di materiale morenico, II sett. Luglio 2003; Monte Ragola (*id.*), prateria cacuminale, IV sett. Luglio 2003; Monte Carevolo (*id.*), prateria sommitale, IV sett. Luglio 2003.

Specie nuova per il settore genovese del distretto ligure-emiliano, ma già osservata da Bracchi *et al.* (2003) in alta Val Nure. Quanto detto scaturisce dal fatto che, in passato, è stata quasi sempre indicata come *Festuca gracilior* (Hack.) Markgr.-Dann. (Guido & Montanari, 1983; Bernardello & Martini, 1993) rispetto alla quale va considerata in sinonimia con priorità nella descrizione originale (Gherardi *et al.*, 2003; Rossi Graz., *in verbis*). Presso gran parte delle località dove è stata rilevata (Rocca Marsa, Monte Groppo Rosso, Monte Bue, Monte Maggiorasca) risulta tipicamente associata a *Festuca alfrediana* e *Trifolium thalii*.

***Festuca laevigata* Gaudin subsp. *crassifolia* (Gaudin) Kerguelén & Plonka** (Poaceae), Hca oroeur q2-5. Conferma della presenza nell'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Groppo Rosso (Val d'Aveto), ghiaione, II sett. Luglio 2003; Rocca del Prete (*id.*), prateria sommitale, III sett. Agosto 2003; Monte Nero (Val Nure), I sett. Settembre 2003. Lagazzo di Cassimoreno (*id.*), ghiaie serpentinose, II sett. Luglio 2003.

Specie nuova per la Provincia di Piacenza (Romani & Alessandrini, 2001) che tuttavia Foggi & Signorini (2001) indicano, insieme a *Festuca stricta* Host subsp. *trachyphylla* (Hack.) Patzke ex Pils, passando in rassegna le entità a cui vanno riferite alcune segnalazioni liguri-emiliane (Guido & Montanari, 1983) di *Festuca robustifolia* Markgr.-Dann. In base a quanto esposto è evidente che la presenza e la distribuzione di *F. robustifolia* nell'Appenino Ligure-Emiliano necessita di

un'accurata revisione, in considerazione del fatto che in passato è stata segnalata, talvolta unitamente a *F. inops*, per alcune località appenniniche della Liguria (Bernardello & Martini, 1993; Martini & Zappa, 1993; Bernardello, 2000) e dell'Emilia (Sburlino *et al.*, 1993; Tomaselli *et al.*, 1996; Romani & Alessandrini, 2001; Fricano & Corti, 2002-2003), ma i più recenti studi la considerano un endemita delle serpentiniti della Toscana centrale, dove cresce a quote significativamente più basse rispetto alle presunte stazioni liguri ed emiliane (Foggi & Signorini, 2001).

Festuca alfrediana **Foggi & Signorini** (Poaceae), Hca end q4. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Rocca Marsa (Val d'Aveto), prateria arida, II sett. Luglio 2003; Monte Groppo Rosso (*id.*), prateria cacuminale, II sett. Luglio 2003; Monte Bue (*id.*), prateria sommitale, II sett. Luglio 2003; Monte Maggiorasca (*id.*), prateria sommitale, II sett. Luglio 2003; Termini di Monte Camulara (Val Nure), prateria d'altitudine, IV sett. Maggio 2003; Fontanassa di Monte Camulara (*id.*), ghiaie parzialmente inerbite, I sett. Giugno 2003; Passo Crociglia (*id.*), prateria arida, II sett. Luglio 2003.

Binomio specifico nuovo per la flora genovese e piacentina (Romani & Alessandrini, 2001) in quanto precedentemente segnalata (Foggi & Rossi, 1996; Alessandrini & Branchetti, 1997; Foggi & Signorini, 1997) con il trinomio *Festuca alpina* Suter subsp. *briquetii* (St.-Yves ex Litard.) Markgr.-Dann. o come *Festuca vizzavonae* Ronniger (Alessandrini, 1995). Insieme a *Festuca inops* e *Trifolium thalii* costituisce un elemento tipico delle praterie aride del crinale Nure-Aveto.

Sesleria caerulea **(L.) Ard.** (=*S. varia* (Jacq.) Wettst.), Hca oroeur q3-6. Conferma della presenza nell'Appennino Ligure-Emiliano. Rocca Marsa (Val d'Aveto), prateria arida, II sett. Luglio 2003; Lago Lungo (Val Nure), margini della faggeta, IV sett. Marzo 2003; Pozze a sud di Lago Moo (*id.*), margini della faggeta, IV sett. Marzo 2003; Buche di Monte Nero (*id.*), confini prateria igrofila, II sett. Maggio 2003; Torbiere a ovest di Monte Megna (*id.*), ghiaie serpentinose, III sett. Giugno 2003; Lago Moo (*id.*), rocce serpentinose, II sett. Luglio 2003; Lagazzo di Cassimoreno (*id.*), ghiaie serpentinose, II sett. Luglio 2003.

In passato probabilmente confusa con *Sesleria uliginosa* Opiz e con *Sesleria italica* (Pamp.) Ujhelyi, è stata recentemente ritrovata in Val Trebbia da Fricano & Corti (2002-2003) che ne hanno confermato la presenza nel piacentino a più di un secolo dall'ultima segnalazione (Bracciforti, 1877). Tipica degli affioramenti ofiolitici.

Anthoxanthum nipponicum **Honda** (=*A. alpinum* Á.Löve & D.Löve) (Poaceae), Hca circumbor q3-6. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Monte Bue (Val d'Aveto), prateria sommitale, III sett. Maggio 2003.

Nell'Appennino Ligure-Emiliano è stata fino ad oggi segnalata solo per il Monte Ragola (Romani & Alessandrini, 2001) e per l'area compresa tra il Monte Maggiorasca e il Monte Penna (Ferrari & Piccoli, 1997).

Phleum hirsutum **Honck. subsp.** ***hirsutum*** (Poaceae), Grh oroeur q4. Conferma della presenza nell'Appennino Ligure-Emiliano. Cassimoreno (Val Nure), castagneto, III sett. Giugno 2003; Torbiere a ovest di Monte Megna (*id.*), margini della faggeta, III sett. Giungo 2003; Bivio Cerri di Fontanarosa (*id.*), margini del bosco a roverella, II sett. Luglio 2003; Passo Crociglia (*id.*), prateria arida, II sett. Luglio 2003; Monte Zovallo (*id.*), margini della faggeta, IV sett. Luglio 2003.

La presenza in Provincia di Piacenza di questa entità considerata rara in tutto il

territorio emiliano, necessitava di conferma in quanto non più segnalata dagli inizi del Novecento (Alessandrini & Branchetti, 1997; Romani & Alessandrini, 2001). Probabilmente poco osservata, sembra prediligere stazioni localizzate ai margini dei boschi di latifoglie.

***Sparganium erectum* L. subsp. *neglectum* (Beeby) K.Richt.** (Typhaceae), Grh euras q3. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Passo Cappelletta (Val Nure), margini di stagni, I sett. Agosto 2003.

Il reperto considerato è con tutta probabilità riferibile alla stazione altitudinalmente più elevata del territorio piacentino, per il quale deve essere accertata la presenza sia della subsp. *erectum* che della subsp. *microcarpum* (Neuman) Domin. Già segnalata da Sburlino *et al.* (1993) per l'alta Val Taro.

***Scirpus sylvaticus* L.** (Cyperaceae), Grh euras q4. Nuove stazioni per l'Appennino Ligure-Emiliano. Passo Cappelletta (Val Nure), bordi degli stagni, I sett. Agosto 2003; Ronchinuovi di Roffi (*id.*), margini di una zona umida, I sett. Settembre 2003.

Abbastanza frequente nei luoghi paludosi di tutto l'Appennino. La stazione dei Ronchinuovi si trova ai bordi di uno stagno, che Andrei & Gandolfi (1965) chiamano Lago del Gallinaccio, già da alcuni anni prosciugato a causa di una sconsiderata e barbara politica di drenaggio che ha coinvolto diverse zone umide della Val Nure, come ad esempio il Lago Coccinsù o il Lagazzo di Cassimoreno.

***Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw.** (Orchidaceae), Grh eur q3. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Rocca Marsa (Val d'Aveto), ghiaie parzialmente consolidate, II sett. Luglio 2003.

Mentre si conoscono diverse località per la Val Trebbia, poche sono quelle accertate per la dorsale Nure-Aveto (Romani & Alessandrini, 2001).

***Epipactis gracilis* B.Baumann & H.Baumann** (Orchidaceae), Grh eur q2-4. Nuova stazione per l'Appennino Ligure-Emiliano. Passo Crociglia (Val d'Aveto), radura della faggeta, II sett. Luglio 2003.

Rarissima in tutto l'Appennino, è questa la seconda segnalazione per il distretto ligure-emiliano (Romani & Alessandrini, 2001). I reperti di Orchidaceae qui trattati confermano l'elevato interesse delle alte valli del Nure e dell'Aveto per il genere *Epipactis* Adans. (Bongiorni & Grünanger, 1993 e 1996; Alessandrini & Bonafede, 1996).

Discussione e conclusioni

Per la prima volta sono forniti dati sull'associazione tra *Festuca alfrediana*, *Festuca inops* e *Trifolium thalii*, da noi osservata presso alcune località della dorsale Aveto-Nure (Rocca Marsa, Monte Groppo Rosso, Monte Bue e Monte Maggiorasca) ma riguardo alla quale sono auspicabili futuri studi mirati sia a definirne la distribuzione nel territorio indagato sia a determinarne una più precisa caratterizzazione ecologica e fitosociologica. Infatti, anche se tali formazioni a *Festuca* sembrano presentare alcune analogie con il *Trifolio thalii-Festucetum puccinellii* descritto da Tomaselli *et al.* (2000) per le praterie d'altitudine dell'Appennino Tosco-Emiliano, sussistono, rispetto a tale *syntaxon*, profonde differenze floristiche che potrebbero giustificare l'istituzione di una nuova associazione fitosociologica tipica del settore sommitale del distretto ligure-emiliano.

Secondo le nostre osservazioni a tale associazione partecipano più o meno frequentemente (Tab. 1) *Alchemilla saxatilis* Buser, *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Anthoxanthum odoratum* L., *Bupleurum ranunculoides* L. subsp. *gramineum* (Vill.) Hayek (=*Bupleurum r.* L. subsp. *caricinum* (DC.) Arcang.), *Campanula scheuchzeri* Vill., *Chenopodium bonus-henricus*, *Clinopodium alpinum* Kuntze (=*Acinos alpinus* (L.) Moench), *Deschampsia flexuosa* Trin. (=*Avenella f.* (L.) Parl.), *Linum alpinum* L., *Minuartia laricifolia* (L.) Schinz & Thell. subsp. *ophiolitica* Pign., *Minuartia verna* (L.) Hiern subsp. *verna*, *Phyteuma hemisphaericum* L., *Poa molinerii*, *Saxifraga paniculata* Mill. subsp. *paniculata*, *Sedum monregalense* Balb., *Seseli libanotis* (Fig. 2) e *Stellaria montana*.

Per la prima volta sono state anche osservate praterie rupestri (Monte Nero, Rocca del Prete e Lagazzo di Cassimoreno) contraddistinte dalla dominanza di *Festuca laevigata* subsp. *crassifolia*. Ulteriori indagini potranno consentire una migliore definizione fitosociologica di tali formazioni, le quali sembrano tuttavia presentare, sebbene le varie specie siano presenti in rapporti quantitativi diversi, alcune caratteristiche in comune con la variante dell'aggruppamento a *Festuca spectabilis* descritto da Guido & Montanari (1983) per alcune località dell'Appennino Ligure orientale. Suddetto aggruppamento potrebbe rappresentare, nella sindinamica degli ambienti ricchi di detriti più o meno consolidati, uno stadio evolutivo antecedente a quello in cui domina *Festuca l.* subsp. *crassifolia*. Secondo le nostre osservazioni (Tab. 1) e in accordo con quelle di Guido & Montanari (1983), Bernardello & Martini (1993) e Bernardello (2000) per alcune località della Val d'Aveto, le praterie a *Festuca l.* subsp. *crassifolia* della dorsale Nure-Aveto ospitano frequentemente (Tab. 1) *Brachypodium genuense* (DC.) C.Römer & Schult., *Cerastium arvense* L. subsp. *suffruticosum* (L.) Nyman, *Dianthus seguieri* Vill., *Doronicum columnae* Ten., *Deschampsia flexuosa*, *Elymus repens* (L.) Gould (=*Agropyron r.* (L.) P.Beauv.), *Festuca inops*, *Festuca spectabilis*, *Laserpitium siler* L., *Minuartia laricifolia* subsp. *ophiolitica*, *Poa molinerii* e *Seseli libanotis*.

Desideriamo altresì ricordare che le cenge rocciose e le praterie cacuminali dell'Appennino Ligure-Emiliano rivestono particolare interesse per il genere *Festuca* L. visto che talvolta è possibile ritrovare anche *Drymochloa sylvatica* (Pollich) Holub (=*Festuca altissima* All.), *Festuca arvernensis* Auquier & *al.* in Auquier & Kerguelén subsp. *costei* (St.-Yves) Auquier & Kerguelén (=*F. costei* (St.-Yves) Markgr.-Dann.), *Festuca circumediterranea* Patzke, *Festuca filiformis* Pourr. (=*F. tenuifolia* Sibth.), *Festuca laevigata* subsp. *levigata* (=*F. curvula* Gaudin), *Festuca paniculata* (L.) Schinz & Thell. subsp. *paniculata*, *Festuca rubra* L. subsp. *rubra*, *Festuca rubra* subsp. *commutata* (Gaudin) Markgr.-Dann. (=*F. nigrescens* Lam.), *Festuca rubra* subsp. *juncea* (Hack.) K.Richt., *Festuca spectabilis*, *Festuca stricta* subsp. *trachyphylla* (=*F. trachyphylla* (Hack.) Krajina), *Festuca trichophylla* (Ducros ex Gaudin) K.Richt. subsp. *asperifolia* (St-Yves) Al-Bermani in Al-Bermani & *al.* e *Festuca violacea* Gaudin subsp. *puccinelli* (Parl.) Foggi & *al.* (=*F. puccinellii* Parl.) (Guido & Montanari, 1983; Sburlino *et al.*, 1993; Romani & Alessandrini, 2001; Ferrari & Piccoli, 1997; Zanotti *et al.*, 1998).

Come già detto, i rilevamenti eseguiti consentono l'aggiunta di entità nuove e/o interessanti alla flora emiliana e ligure, anche se per quest'ultima non è in realtà ad oggi disponibile una *check-list* completa e aggiornata. Ci si riferisce soprattutto a

Callitriche cophocarpa, *Dicranum crassifolium*, *Oxytropis neglecta* subsp. *pyrenaica* e *Stachys tymphaea*, nuove per l'Emilia-Romagna (Cortini Pedrotti, 2001b; Alessandrini, *in litt.*), a *Potentilla heptaphylla*, secondo Pignatti (1982) mai trovata in Liguria, a *Bryum alpinum*, *Sphagnum quinquefarium* e *Rosa obtusifolia*, la cui presenza in Emilia-Romagna non veniva segnalata da decenni (Alessandrini & Branchetti, 1997; Cortini Pedrotti, 2001b), a *Leucanthemum coronopifolium*, *Polytrichum strictum*, *Silene pusilla* e *Sphagnum capillifolium*, nuove per l'Appennino Ligure-Emiliano, a *Festuca laevigata*, *Lotus corniculatus* var. *alpestris*, *Sagina saginoides*, *Salix appendiculata*, *Solidago virgaurea* subsp. *alpestris*, *Stellaria montana* e *Thymus alpigenus*, nuove per la Provincia di Piacenza (Romani & Alessandrini, 2001) e sicuramente interessanti anche per quelle di Genova e Parma, a *Alchemilla cinerea*, *Campanula latifolia*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Doronicum pardalianches*, *Epilobium roseum*, *Epipactis gracilis*, *Gnapholium uligiuosum*, *Helianthemum nummularium* subsp. *obscurum*, *Leucobryum glaucum*, *Polygala angelisii*, *Polytrichum juniperum*, *Pseudognaphalium luteo-album*, *Primula veris* e *Sphagnum rubellum*, fino ad oggi mai osservate in corrispondenza del crinale Nure-Aveto, e infine a *Ajuga genevensis*, *Centaurea nigra*, *Galium corrudifolium*, *Leucanthemum heterophyllum*, *Phleum hirsutum*, *Ranunculus velutinus*, *Seseli libanotis*, *Sesleria caerulea*, *Trifolium thalii* e *Vicia villosa* subsp. *varia*, la cui presenza nel territorio piacentino necessitava di conferme recenti (Romani & Alessandrini, 2001).

Si ricorda infine che le considerazioni illustrate nei precedenti paragrafi, producono alterazioni sia al numero di specie la cui presenza in Provincia di Piacenza è da considerarsi definitivamente accertata, da 1636 (Romani, *in litt.*) a 1654, in quanto oltre che aggiungere *Ajuga genevensis*, *Centaurea nigra*, *Festuca alfrediana*, *Festuca laevigata*, *Galium corrudifolium*, *Leucanthemum coronopifolium*, *Leucanthemum heterophyllum*, *Oxytropis neglecta* subsp. *pyrenaica*, *Phleum hirsutum*, *Ranunculus velutinus*, *Rosa obtusifolia*, *Sagina saginoides*, *Salix appendiculata*, *Seseli libanotis*, *Sesleria caerulea*, *Silene pusilla*, *Stachys tymphaea*, *Stellaria montana Thymus alpigenus* e *Trifolium thalii*, è necessario escludere *Festuca gracilior* e *Festuca vizzavonae*, sia al numero di specie che necessitano di conferma per il medesimo territorio, da 376 (Romani, *in litt.*) a 372, in quanto oltre che aggiungere *Alchemilla cinerea*, *Callitriche cophocarpa, Festuca stricta*, *Epilobium roseum* e *Lotus uliginosus* è appunto necessario rimuovere *Ajuga genevensis*, *Centaurea nigra*, *Galium corrudifolium*, *Leucanthemum heterophyllum*, *Phleum hirsutum*, *Ranunculus velutinus*, *Seseli libanotis, Sesleria caerulea* e *Trifolium thalii*.

Ringraziamenti

Si desidera ringraziare Andrea Poggi e Francesca Roffi (Piacenza), per la segnalazione degli sfagni e delle piante carnivore, Dr. Alessandro Alessandrini (Istituto Beni Culturali Regione Emilia-Romagna), Remo Bernardello (Sestri Levante, Genova) e Dr. Enrico Romani (Museo Civico di Storia Naturale di Piacenza), per la comunicazione degli aggiornamenti sulla flora ligure-emiliana, Dr. Graziano Rossi (Dipartimento di Ecologia del Territorio dell'Università di Pavia), per le informazioni riguardo ad alcuni recenti sviluppi dello studio del genere *Festuca* L. in Italia.

Tab. 1 – Quadro riassuntivo delle entità rilevate presso le principali località considerate (●), con l'aggiunta di alcuni dati dedotti dalla bibliografia (■). L'elenco completo delle località si trova nell'appendice alla tabella.
Tab. 1 – List of species recorded in the main localities (●) with some data from literature (■). For a complete listing of localities see the table appendix.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr.								●															●					
Brachythecium rivulare Bruch & *al.*								●																				
Bryum alpinum With.																					●							
Bryum pseudotriquetrum P.Gaertn. & *al.*																	■						●					
Bryum schleicheri Lam. & DC.																				■								
Caliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske																							■					
Campylium stellatum C.E.OJensen																							■					
Climacium dendroides (Hedw.) F.Weber & D.Mohr								●									●						●					
Cynodontium polycarpon (Hedw.) Schimp.																■												
Dicranum bonjeanii De Not.																	●						●					
Dicranum crassifolium Sérgio & *al.*																							●					
Dicranum scoparium Hedw.		●														■												
Hylocomyum splendens (Hedw.) Bruch & *al.*		●														■												
Leucobryum glaucum (Hedw.) Ångstr.																							●					
Palustriella commutata (Hedw.) Oehyra													●															
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.		●															●											
Polytrichum commune Hedw.																	■											
Polytrichum juniperinum Hedw.														●								●	●					
Polytrichum strictum Brid.																												●
Racomitrium canescens (Hedw.) Brid.												●													●			
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.																■												
Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske																	■											
Sphagnum capillifolium (ehrh.) Hedw.																												●
Sphagnum quinquefarium (Lindb. ex Braithw.) Warnst.		●																										
Sphagnum rubellum Wilson																					●							●
Sphagnum subsecundum Nees ex Sturm																	■				●		●					●
Warnstorfia exannulata (Brueh & *al.*) Loeske																	■											
Asplenium ceterach L.				●																								
Asplenium cuneifolium Viv. subsp. *cuneifolium*			●	●	●	●	●															●						
Asplenium septentrionale (L.) Hoffm. subsp. *septentrionale*				●																								

Asplenium trichomanes L.			●	●			●																	●				
Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank & Mart. subsp. *selago*						■						■										■		●				
Polystichum aculeatum (L.) Roth		●																										
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn subsp. *aquilinum*		●	●	●																								
Woodsia alpina (Bolton) Gray						●						■		■											■			
Achillea millefolium L.									●				●			●		●										
Achillea roseo-alba Ehrend.				●					●	●		●																
Adenostyles australis (Ten.) Nyman											●		●						●					●				●
Agrostis capillaris L.											●	●	●							●								
Agrostis stolonifera L.						●	●				●	●																
Alchemilla cinerea Buser																●												
Alchemilla saxatilis Buser											●	●		●		●		●	●	●		●		●	●		●	
Alisma plantago-aquatica L.	●																											
Allium sphaerocephalon L.			●				●																					
Alyssoides utriculata (L.) Medik.			●				●																					
Amelanchier ovalis Medik. subsp. *ovalis*				●									●															
Anemone trifolia L. subsp. *brevidentata* Ubaldi & Puppi		●																										
Angelica sylvestris L.																	●						●					●
Antennaria dioica (L.) Gaertn.					●	●	●		●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●		●			
Anthericum liliago L.			●	●																								
Anthoxanthum nipponicum Honda																			●									
Anthoxanthum odoratum L.						●													●	●								
Aquilegia atrata Koch							●																			●		
Aquilegia bertolonii Schott																				●								
Arctostaphilos uva-ursi (L.) Spreng.					●	●	●																					
Armeria marginata (Levier) F.Bianchini						●						●		●						●	●							
Armeria seticeps Rchb.						●						●		●														
Arabis alpina L. subsp. *alpina*																			●									
Arnica montana L.									●																			
Arunceus dioicus (Walter) Fernald													●													●		
Aspernla aristata L. subsp. *scabra* Nyman					●	●						●		●		●						●						
Aster alpinus L.																●		●										
Athamantha cretensis L.												●	●															
Barbarea verna (Mill.) Asch.																			●									
Bistorta officinalis Delarbre					●					●	●						●	●	●	●	●							
Brachypodium genmense (DC.) Römer & Schult.																		●				●						

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Briza media L.			●	●			●																					●
Bupleurum ranunculoides L. subsp. *gramineum* Vill.					●	●	●					●				●			●	●		●						
Calamintha grandiflora (L.) Moench										●		●																
Callitriche cophocarpa Sendtn. ex Hegelm.																					●							
Calluna vulgaris (L.) Hull			●	●			●														●							●
Caltha palustris L								●									●				●		●			●		●
Campanula glomerata L.										●																		
Campanula rotundifolia L.					●	●	●							●										●	●			
Campanula scheuchzeri Vill.					●	●	●				●	●		●		●		●	●			●						
Cardamine amara L.								●																				
Cardamine plumieri Vill.			●	●			●																					
Carduus carlinifolius Lam.					●		●								●	●												
Carex leporina L.																					●							
Carex nigra (L.) Reichard								●									●				●		●					●
Carex ovalis Gooden.																					●							
Carex pallescens L.																					●							
Carex rostrata Stokes	●																											
Carex vesicaria L.	●																											
Carlina acaulis L.			●	●	●	●		●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●					●		
Carlina vulgaris L.			●	●	●	●	●		●																			
Centaurea splendens Ten.			●												●	●		●										
Centaurium erythraea Rafn subsp. *erythraea*			●																									
Cephalanthera rubra Rich.		●																										
Cerastium arvense L. subsp. *suffruticosum* (L.) Nyman						●				●						●						●			●			
Cerastium fontanum Baumg. subsp. *vulgare* (Hartm.) Greut. & Burdet																												●
Cervaria rivinii Gaertn.						●	●																					
Chaerophyllum hirsutum L. subsp. *hirsutum*										●																		
Chamaecytisus hirsutus (L.) Link subsp. *hirsutus*			●	●		●	●																					
Chamaerion angustifolium (L.) Holub																										●		●
Chenopodium bonus-henricus L.											●																	
Chrysosplenium alternifolium L.																											●	●
Clinopodium alpinum Kuntze												●		●		●			●	●								
Clinopodium vulgare L. subsp. *vulgare*			●	●					●	●																		
Cirsium acaule L.			●		●	●	●		●	●	●	●	●			●		●	●	●	●	●		●				
Cirsium eriophorum (L.) Scop.							●		●	●																		
Cirsium palustre (L.) Scop.	●							●																				

Colchicum alpinum Lam & DC.									●	●																		
Colymbada scabiosa (L.) Holub			●																									
Corallorhiza trifida Châtel											●																	
Coristospermum lucidum (Mill.) Reduron & *al.* subsp. *seguieri*																							●					
(Jacq.) Banfi & Bracchi *comb. nov.*																												
Crocus albiflorus Kit.										●	●																	
Cruciata glabra (L.) Ehrend.							●																					●
Cyanus triumfetti (All.) Dostál ex Á.Löve & D.Löve subsp. *triumfetti*					●		●								●	●			●									
Cytisus scoparius (L.) Link	●																											
Dactylis glomerata L.	●											●																
Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soó							●																					
Dactylorhiza sambucina (L.) Soó			●	●	●	●														●			●					●
Danthonia alpina Vest			●	●			●																					
Daphne cneorum L.			●	●		●	●																					
Delphinium fissum Waldst. & Kit.										■																		
Deschampsia flexuosa Trin											●	●											●					
Dianthus carthusianorum L. subsp. *carthusianorum*			●		●	●						●	●		●					●	●							
Dianthus hyssopifolius L. subsp. *hyssopifolius*						●						●																
Dianthus seguieri Vill.																							●					
Dianthus superbus L.												●						●	●	●	●	●						
Dianthus sylvestris Wulfen subsp. *sylvestris*			●									●		●														
Doronicum austriacum Jacq.													●							●				●		●		
Doronicum columnae Ten.					●	●	●					●		●				●		●		●			●		●	
Draba aizoides L.						●		●				●																
Drosera rotundifolia L.								●									●						●					●
Elymus caninus (L.) L.												●																
Elymus hispidus (Opiz) Melderis			●																									
Elymus repens (L.) Gould																						●			●			
Epilobium anagallidifolium Lam.																	●											
Epilobium dodonaei Vill.						●						●				●												
Epilobium palustre L.								●																				●
Epilobium roseum Schreb.																●												
Epipactis atrorubens (Hoffm. ex Bernh.) Besser										●																		
Epipactis gracilis B.Baumann & H.Baumann											●																	
Epipactis microphylla (Ehrh.) Sw.												●																
Equisetum fluviatile L.	●																											
Erigeron gaudinii Brügger												●																

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Eriophorum latifolium Hoppe																	●											●
Eupatorium cannabinum L.																												●
Euphorbia spinosa L. subsp. *ligustica* (Fiori) Pignatti					●		●																					
Euphrasia alpina Lam.																												●
Euphrasia minima Jacq.																				●								
Euphrasia rostkoviana Hayne																												●
Festuca alfrediana Foggi & Signorini					●						●	●				●			●	●								
Festuca inops De Not.							●			●	●	●				●			●	●								
Festuca laevigata Gaudin subsp. *crassifolia* (Gaudin) Kerguelén & Plonka				●											●							●			●			
Festuca rubra L. subsp. *rubra*			●	●																								
Festuca spectabilis Jan ex Bertol.						●									●							●			●			
Fraxinus ornus L.			●																									
Galeopsis pubescens Besser																										●		
Galeopsis tetrahit L.			●	●					●	●																●		
Galium album Mill.							●																				●	
Galium aristatum L.																										●		
Galium corrudifolium Vill.							●																					
Galium odoratum (L.) Scop.																										●		
Galium palustre L.	●																											
Galium rubrum L.				●		●				●																		
Genista radiata (L.) Scop.						●	●				●			●	●	●									●			
Genista tinctoria L.			●	●			●																					
Gentiana acaulis L.				●	●	●	●	●	●	●	●		●				●		●	●	●	●	●					
Gentiana cruciata L.										●		●																
Gentianella campestris (L.) Börner					●	●														●		●	●					●
Gentianopsis ciliata (L.) Ma									●																			
Geranium sylvaticum L.					●									●														
Geum rivale L.																	●											●
Gnaphalium sylvaticum L.																	●		●	●	●							
Helianthemum nummularium (L.) Mill. subsp. *obscurum* (Čelak.) Holub																●												
Hepatica nobilis Mill.		●																										
Herniaria glabra L.				●			●																					
Hylotelephium anacampseros (L.) O.Ohba																		●	●	●		●						
Hypericum perforatum L. subsp. *angustifolium* (DC.) Gaudin																												●
Hypericum richeri Vill.					●	●			●	●									●	●	●		●					
Hypericum tetrapterum Fr.																												●

Iberis sempervirens L.					●	●	●					●	●		●	●			●	●								
Impatiens noli-tangere L.																										●		
Juncus articulatus L.																	●				●							●
Juncus effusus L.	●																●											●
Juncus inflexus L.	●																●											●
Juncus trifidus L.																		●										
Juniperus communis L.			●	●			●																					
Juniperus nana Willd.					●	●	●														●	●						
Knautia illyrica Beck						●																						
Laburnum alpinum (Mill.) Becht. & J.Presl					●		●				●	●	●	●				●		●						●		
Lamium galeobdolon (L.) L.		●										●																
Laserpitium latifolium L.		●												●											●			
Laserpitium siler L.																		●				●			●			
Lemna minor L.	●																											
Leucanthemum ceratophylloides (All.) Nyman subsp. *ceratophylloides*									●				●															
Leucanthemum coronopifolium Vill.																												
Leucanthemum heterophyllum (Willd.) DC.							●																					
Lilium bulbiferum L. subsp. *croceum* (Chaix) Baker					●		●																					
Lilium martagon L.					●	●						●	●						●	●								
Linaria vulgaris Mill.		●	●	●	●	●	●		●	●		●																
Linum alpinum Jacq.									●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●								
Linum tenuifolium L.			●																									
Lolium arundinaceum (Schreb.) Darbysh.											●																	
Lotus corniculatus L. var. *alpestris* Lamotte						●													●	●		●						
Luzula albida (Hoffm.) Lam. & DC. subsp. *albida*											●	●																
Luzula multiflora (Retz.) Lej. subsp. *multiflora*																				●								●
Luzula nivea (L.) Lam. & DC.											●																	
Malva alcea L.				●																								
Melampyrum pratense L.																							●					
Melica ciliata L.			●																								●	
Mentha acquatica L. subsp. *aquatica*	●																											●
Mentha suaveolens Ehrh.																												●
Menyanthes trifoliata L.	●																											●
Milium effusum L.													●															
Minuartia laricifolia Schinz. & Thell subsp. *ophiolitica* Pignatti			●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●		●		●	●		●	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Minuartia verna (L.) Hiern subsp. *verna*												●							●	●								
Moheringia muscosa L.					●		●																					
Molinia caerulea (L.) Moench subsp. *arundinacea* (Schrank) K.Richt.				●																			●					
Myosotis alpestris F.W.Schmidt														●					●									
Nardus stricta L.				●		●																	●					
Orchis ustulata L.			●																									
Ornithogalum gussonei Ten.			●				●																					
Ostrya carpinifolia L.		●	●																									
Oxytropis neglecta Ten. subsp. *pyrenaica*												●																
(Godr. & Gren.) O.Bolós & *al.*																												
Parnassia palustris L.				●				●									●				●		●			●		●
Pedicularis adscendens Gaudin					●		●																					
Pedicularis comosa L.													●						●	●								
Petasites albus (L.) P.Gaertn.																												●
Petrosedum montanum (Perrier & Songeon) Grulich												●																
Phleum hirsutum Honck. subsp. *hirsutum*							●		●		●																	
Phleum pratense L. subsp. *serotinum* (Jord.) Berher in Louis											●																	
Phragmites australis (Cav.) Trin.	●																						●					
Physospermum cornubiense (L.) DC.							●																					
Phyteuma hemisphaericum L.														●					●	●								
Phyteuma scorzonerifolium Vill.							●								●													
Pimpinella saxifraga L. subsp. *alpina* (Host) Nyman						●	●															●						
Pinguicula vulgaris L.																												●
Pinus nigra Arnold			●												●													
Pinus sylvestris L.			●												●													
Pinus uncinata Mill.						●															●	●	●					
Platanthera chlorantha (Custer) Rchb.							●																					
Poa alpina L.																			●									
Poa compressa L.												●	●															
Poa molinerii Balb.				●	●						●	●				●						●						
Poa nemoralis L.												●	●															
Polygala angelisii Ten.			■						●											●	●							
Polygala chamaebuxus L.			●	●			●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●		●		●	●		●	
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce					●		●	●																				
Polygonatum verticillatum (L.) All.													●															
Potentilla erecta (L.) Räusch.				●				●	●	●						●				●		●						●

Potentilla heptaphylla L.															●													
Potentilla micrantha Ramond				●																								
Potentlla neumanniana Rehb.			●	●			●																					
Potentilla pusilla Host							■																					
Prenanthes purpurea L.																										●		
Primula marginata Curtis													●		■													
Primula veris L. subsp. *columnae* (Ten.) Lüdi																				●								●
Prunella grandiflora Scholler										●																		
Prunella x *intermedia* Link										●		●																
Prunella vulgaris L.	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●		●			●				●		●					●
Pseudognaphalium luteo-album (L.) Hilliard & Burtt													●															
Pseudolysimachion spicatum (L.) Opiz			■													●												
Pulicaria odora (L.) Rehb.																												●
Pulsatilla alpina (L.) Delarbre subsp. *alpina*					●				●																			
Quercus pubescens Willd.		●	●																									
Ranunculus repens L.	●																											
Ranunculus platanifolius L.																		●										
Ranunculus tuberosus Lapeyr.																	●											
Reseda luteola L.			●				●																					
Rhinanthus mediterraneus (Sterneek) Sennen										●																		
Robertia taraxacoides (Loisel.) DC.					●		●							●	●	●												
Rosa canina L.			●	●																								
Rosa obtusifolia Desv.							●																					
Rosa pendulina L.							●				●	●		●														
Rosa pimpinellifolia L.			●	●			●																					
Rubus idaeus L.									●	●	●																	
Sagina glabra (Willd.) Fenzl													●					●										
Sagina saginoides (L.) H.Karst.					●																							
Salix appendiculata Vill.			●																									
Salix purpurea L.			●																									
Sambucus racemosa L.																										●		
Sanguisorba officinalis L.																												●
Saponaria ocymoides L.					●							●																
Saxifraga cuneifolia L.																								●			●	
Saxifraga exarata Vill. subsp. *pseudoexarata* (Br.-Bl.) D.A.Webb										●	●	●	●	●		●		●	●	●				●	●		●	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Saxifraga paniculata Mill. subsp. *paniculata*										●	●	●	●	●		●		●	●	●				●	●		●	
Saxifraga rotundifolia L.													●															●
Scabiosa lucida Vill.						●						●							●				●					
Scilla bifolia L.											●																	
Scirpus sylvaticus L.	●																											
Scleranthus annuus L.																●			●									
Sedum alpestre Vill.																●				●								
Sedum dasyphyllum L.				●														●										
Sedum monregalense Balb.							●				●	●		●		●								●	●			
Sedum rubens L.																							●					
Sedum sexangulare L.				●						●				●				●										
Sempervivum tectorum L.											●	●		●				●				■		●	●			
Senecio doronicum L. subsp. *gerardi* (Godr. & Gren.) Nyman					●	●																						
Senecio ovatus (P.Gaertn. & *al.*) Willd.										●	●															●		
Senecio rupestris Waldst. & Kit.									●	●	●								●									
Serratula lycopifolia A.Kern.			■																									
Serratula tinctoria L. subsp. *macrocephala* (Bertol.) Rouy						●																						●
Seseli libanotis (L.) Koeh											●	●	●	●				●				●		●	●			
Sesleria caerulea (L.) Ard.				●			●					●											●					
Sesleria italica (Pamp.) Ujhelyi				●						●																		
Sesleria uliginosa Opiz																							●					●
Silene pusilla Waldst. & Kit. subsp. *pusilla*													●															
Silene rupestris L.												●	●											●	●			
Solidago virgaurea L. subsp. *alpestris* (Waldst. & Kit.) Rehb.												●																
Sorbus aria (L.) Crantz			●		●		●											●	●			●						
Sorbus aucuparia L.					●													●	●							●		
Sparganium erectum L. subsp. *neglectum* (Beeby) K.Rieht.	●																											
Spergularia rubra (L.) J.Presl & C.Presl					●																							
Stachys officinalis (L.) Trev.			●	●	●	●				●																		
Stachys recta L. subsp. *recta* var. *serpentini* (Fiori) Fiori			●		●	●	●																					
Stachys tymphaea Hausskn.										●																		
Stellaria graminea L.																									●			
Stellaria montana Pierrat											●								●					●		●		
Succisa pratensis Moench																								●				●
Tanacetum vulgare L.											●																	
Tephroseris longifolia (Jacq.) Griseb. & Schenk subsp. *longifolia*					●						●																	

Teucrium botrys L.										●		●																
Teucrium chamaedrys L.			●		●	●			●	●		●																
Teucrium montanum L.		●	●									●																
Thesium alpinum L.				●	●																							
Thesium linophyllon L.							●																					
Thymus alpigenus (Heinr.Braun.) Ronniger			●																									
Thymus polytrichus A.Kern.															●													
Tricophorum caespitosum (L.) Hartm.																												●
Trifolium alpinum L.																			●	●								
Trifolium medium L.			●	●							●																	
Trifolium montanum L.			●	●																								
Trifolium ochroleucon Huds.				●					●	●																		
Trifolium thalii Vill.									●	●		●				●			●	●						●		
Trinia glauca (L.) Dumort. subsp. *glauca*							●					●			●	●												
Trisetaria flavescens (L.) Baumg.												●					●											
Trollius europaeus L.					●						●								●									
Tulipa sylvestris L. subsp. *australis* (Liuk) Pamp.					●		●														●							●
Utricularia vulgaris L.	●																											
Vaccinium gaultherioides Bigelow																●			●	●		●						●
Vaccinium myrtillus L.					●	●	●		●		●	●	●	●		●			●	●	●	●	●					●
Valeriana wallrothii Kreyer																												
Veratrum lobelianum Bernh.																					●			●				
Veronica anagallis-aquatica L.																												●
Veronica arvensis L.			●								●																	
Veronica beccabunga L.																	●											
Veronica serpyllifolia L.			●														●											
Veronica urticifolia Jacq.																			●					●				
Vicia sylvatica L.									●					●								●						
Vinca minor L.		●																										
Vincetoxicum hirundinaria Medik. subsp. *hirundinaria*			●	●																								
Viola bertolonii Pio					●																							
Viola calcarata L. subsp. *cavillieri* (W.Becker) Merxm. & W.Lippert					●								●					●										
Viola palustris L.																							●					

Appendice alla tabella 1

Elenco delle principali località rilevate in tabella 1.

1. Passo della Cappelletta (Farini d'Olmo), 1.030 m s.l.m.: stagni a sud-ovest del Passo.
2. Ponte Lardana di Cassimoreno (Ferriere), 750 m s.l.m.: affioramento di falda in un bosco di Ostrya carpinifolia.
3. Monte Bercello (Ferriere), 880-1.000 m s.l.m.: affioramenti serpentinitici.
4. Lagazzo di Cassimoreno (Ferriere), 920 m s.l.m.: affioramenti serpentinitici.
5. Fontanassa-Termini-Monte Camulara (Ferriere-Bardi), 1.200-1.500 m s.l.m.: affioramenti serpentinitici.
6. Monte Ragola (Ferriere-Bardi), 1.711 m s.l.m.: prateria di crinale.
7. Lago Moo-Lago Bino-Prato Molle di Monte Ragola-Monte Roccone-Monte Megna (Ferriere), 1.100-1.300 m s.l.m.: affioramenti serpentinitici.
8. Pozze a sud di Lago Moo (Ferriere), 1.120 m s.l.m.: prateria igrofila.
9. Monte Zovallo (Ferriere-Bardi), 1.490 m s.l.m.: prateria di crinale.
10. Monte Carevolo (Ferriere), 1.552 m s.l.m.: prateria sommitale.
11. Passo Crociglia (Ferriere), 1.460 m s.l.m.: prateria arida.
12. Rocca Marsa (Ferriere), 1.400 m s.l.m.: prateria arida-rupestre alla base.
13. Ciapa Liscia (Ferriere), 1.680 m s.l.m.: rocce stillicidiose parzialmente inerbite.
14. Valle Tribolata (Ferriere), 1.350 m s.l.m.: prateria arida-rupestre alla testata della valle.
15. Monte Groppo Rosso 1 (S. Stefano d'Aveto), 1.370 m s.l.m.: ghiaione ofiolitico-calcareo.
16. Monte Groppo Rosso 2 (S. Stefano d'Aveto), 1.594 m s.l.m.: prateria sommitale.
17. Prato dellaCipolla (S. Stefano d'Aveto), 1.550-1.580 m s.l.m.: prateria igrofila.
18. Dente della Cipolla (S. Stefano d'Aveto), 1.640 m s.l.m.: ghiaione ofiolitico.
19. Monte Bue (Ferriere-S. Stefano d'Aveto), 1.777 m s.l.m.: prateria cacuminale.
20. Monte Maggiorasca (S. Stefano d'Aveto), 1.799 m s.l.m.: prateria cacuminale.
21. Prato Grande di Monte Nero (Bardi), 1.640 m s.l.m.: pozze temporanee-prateria igrofila.
22. Prato della Madonna-Sella della Costazza-Monte Nero (Ferriere-Bardi): 1.650-1.750 m s.l.m.: prateria di crinale.
23. Prati di Nisora-Buche di Monte Nero (Ferriere), 1.400-1.480 m s.l.m.: prati torbosi.
24. Canale Martincano (S. Stefano d'Aveto), 1.600-1.700 m s.l.m.: affioramenti ofiolitici.
25. Rocca del Prete (S. Stefano d'Aveto), 1.700 m s.l.m.: prateria rupestre.
26. Passo Incisa (S. Stefano d'Aveto), 1.470 m s.l.m.: faggeta, presso un ruscello.
27. Monte Cantomoro (S. Stefano d'Aveto), 1.600 m s.l.m.: rupi umide.
28. Passo Spingarda-Prato Mollo di Monte Aiona-Piano delle Gasperelle (Borzonasca), 1.400-1.600 m s.l.m.: zone umide.

Bibliografia

Aita L., Martini E. & Orsino F., 1979 - Flora e vegetazione dei laghetti delle Agoraie e zone limitrofe (Appennino Ligure Orientale). *Lav. Soc. It. Biogeogr.*, Forlì, 4: 163-229.

Alessandrini A., 1995 - Rinvenimenti notevoli per la flora dell'Emilia-Romagna. *Arch. Geobot.*, Pavia, 1: 77-78.

Alessandrini A. & Bonafede F., 1996 - Atlante della Flora protetta della Regione Emilia-Romagna. *Regione Emilia-Romagna*, Bologna.

Alessandrini A. & Branchetti G., 1997 - Flora Reggiana. *Cierre Edizioni*, Verona.

Ambrogio A. & Sacchetti M., 1999 – Paesaggi piacentini. Dal Po al crinale appenninico. *Cierre*, Somma Campagna (Verona).

Andrei M. & Gandolfi G., 1965 – I Laghi della Val Nure (Appennino Piacentino): Fisiografia e Idrobiologia. *Boll. Pesca, Piscic. Idrob.*, Roma 20 (1): 61-142.

Anzalone C. & Bazzichelli G., 1960 – La flora del Parco Nazionale d'Abruzzo. *Ann. Bot.*, Roma, 26: 1-184.

Banfi & Galasso, 1998 – La flora spontanea della Città di Milano alle soglie del terzo millennio e suoi cambiamenti a partire dal 1700. *Mem. Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 28 (1): 267-388.

Bernardello R., 2000 – Segnalazioni floristiche italiane: 969. *Dryopteris oreades* Fomin (Dryopteridaceae). *Inf. Bot. It.*, Firenze, 32 (1-3): 50.

Bernardello R., 2001 – Segnalazioni floristiche italiane: 1007. *Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz (Athyriaceae), 1008. *Thalictrum foetidum* L. subsp. *foetidum* (Ranunculaceae). *Inf. Bot. It.*, Firenze, 33 (1): 36.

Bernardello R., 2003 – Segnalazioni floristiche italiane: 1082. *Polystichum braunii* (Spenner) Fée (Dryopteridaceae). *Inf. Bot. It.*, Firenze, 35 (1): 108-109.

Bernardello R. & Martini E., 1993 - Segnalazioni floristiche italiane: 736. *Primula marginata* Curtis (Primulaceae), 737. *Pseudolysimachion spicatum* (L.) Opiz. (Scrophulariaceae), 738. *Poa molinerii* Balb. (Poaceae). *Inf. Bot. It.*, Firenze, 25: 58-59.

Bernardello R. & Martini E., 1996 – Segnalazioni floristiche italiane: 830. *Myosotis scorpioides* L. (Boraginaceae). *Inf. Bot. It.*, Firenze, 28 (1): 103-104.

Bernardello R. & Martini E., 1999a – Novità floristiche per l'alta Val d'Aveto (Appennino Ligure orientale). *Mem. Acc. Lunig. Sci.*, La Spezia, 67-69: 223-240.

Bernardello R. & Martini E., 1999b - I pregi della flora del Parco dell'Aveto. *Microart's*, Recco (Genova).

Bernini M., Costa E., Vernia L. & Zanzucchi G., 1994 – Itinerario n°5. In: Guide Geologiche Regionali, Appennino Ligure-Emiliano. Zanzucchi G. (ed.). *Società Geologica Italiana*, Roma: 191-214.

Bonafede F., Marchetti D., Todeschini R. & Vignodelli M., 2001 – Atlante delle Pteridofite nella Regione Emilia-Romagna. *Regione Emilia-Romagna*, Bologna.

Bongiorni L. & Grünanger P., 1993 – *Epipactis placentina* Bongiorni et Grünanger spec. nova, a new species of *E. muelleri* group form northern Italy. *A.H.O. Mitt. Bad.-Wüttemb.*, Tübingen, 25: 459-466.

Bongiorni L. & Grünanger P., 1996 – Ritrovamento di *Epipactis tremolsii* Pau nell'Appennino piacentino. *Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano*, Milano, 137 (1-2): 131-133.

Bracchi G., 2003 – Nuova stazione di *Drosera rotundifolia* L. nell'Appennino Ligure-Emiliano (Piacenza, alta Val Nure): studio ecologico e fitogeografico. *Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano*, Milano, 144 (1): 133-144.

Bracchi G., Banfi E. & Soldano A., 2003 - Aggiunte alla flora della Provincia di Piacenza e della Regione Emilia-Romagna: segnalazioni inedite e dati da un'antica opera pre-linneana. *Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano*, Milano, 144 (1): 91-132.

Bracciforti A., 1877 - Flora piacentina, ossia enumerazione sistematica delle piante della provincia di Piacenza. Piacenza.

Brummit R.K. & Powell C.E., 1992 - Authors of plant names. *Kew, Royal Bot. Gard.*, London.

Brusa G., 2001- The *Sphagnum* Flora of the prealpine province of Varese, northern Italy. *Cryptogamie, Bryol.*, Paris, 21 (3): 257-265.

Cortini Pedrotti C., 1992 - Check-list of the Mosses of Italy. *Fl. Medit.*, Palermo, 2: 119-221.

Cortini Pedrotti C., 2001a - Flora dei Muschi d'Italia. Sphagnopsida e Bryopsida (I parte). *Antonio Delfino Editore*, Roma.

Cortini Pedrotti C., 2001b - New check-list of the Mosses of Italy. *Fl. Medit.*, Palermo, 11: 23-107.

Cronquist A., 1988 - The evolution and classification of flowering plants. *Second edition, New York Botanical Garden*, Bronx, New York.

During H.J., 1992 - Ecological classifications of bryophytes and lichens. In: Bryophytes and Lichens in a Changing Environment. Bates J.W. & Farmer A.M. (eds.). *Oxford University Press*, Oxford: 1-31.

Ellenberg H., 1974 – Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobot.*, Göttingen, 9: 1-97.

Elter P., Ghiselli F., Marroni M. & Ottria G., 1999 - Note illustrative alla Carta Geologica alla scala 1:50000. Foglio 197 Bobbio. *Servizio Geologico d'Italia*, Roma.

Falciani L., Bini Malesi L. & Mariotti Lippi M., 1995 – Morphology and distribution of trichomes in Italian species of *Stachys germanica* group (Labiatae): a taxonomic evaluation. *Bot. J. Linn. Soc.*, London, 119: 245-256.

Ferrari C. & Piccoli F., 1997 – The Ericaceous dwarf shrublands above the Northern Apennine timberline (Italy). *Phytocoenologia*, Berlin-Stüttgart, 27 (1): 53-76.

Ferrarini E. & Alessandrini A., 1988 - Aspetti della flora e della vegetazione dell'Appennino Settentrionale dal Monte Maggiorasca alle Alpi Apuane e al Monte Fumaiolo. *Mem. Acc. Lunig. Sci.*, La Spezia, 51-53: 3-57.

Festi F., 2000 – Chiave d'identificazione per le specie italiane del genere *Alchemilla* L. (Rosaceae). *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, Rovereto (Trento), 14: 105-174.

Fricano G. & Corti C., 2002-2003 - Osservazioni preliminari su una emergenza ofiolitica di Monte Barberino (Val Trebbia). *Parva Naturalia*, Piacenza, 1: 59-69.

Foggi B. & Rossi G., 1996 - A survey of the genus *Festuca* L. (Poaceae) in Italy. I. The species of the summit flora in the Tuscan-Emilian Apennines and Apuan Alps. *Willdenowia*, Berlin, 26: 183-215.

Foggi B. & Signorini M.A., 1997 - A survey of the genus *Festuca* L. (Poaceae) in Italy. V. *F. vizzavonae* Ronninger and *F. alfrediana* Foggi & Signorini nom. nov. *Parlatorea*, Firenze, 2: 125-131.

Foggi B. & Signorini M.A., 2001 – Contributo alla conoscenza del genere *Festuca* (Poaceae) in Italia. XIII. Una specie mal conosciuta: *F. robustifolia* Markgr.-Dann. *Webbia*, Firenze, 56 (1): 145-163.

Gentile S., 1995 - Vegetazione a *Pinus uncinata* Mill. var. *rostrata* Ant. nella catena montuosa dello spartiacque ligure-emiliano. *Fitosociologia*, Pavia, 29: 95-101.

Gentile S., Guido M.A., Montanari C., Paola G. & Braggio Morucchio G., 1988 - Ricerche geobotaniche e saggi di cartografia della vegetazione del piccolo bacino del Lago Riane (Liguria). *Braun-Blanquetia*, Camerino (Macerata), 2: 77-104.

Gherardi M.E., Signorini M.A. & Foggi B., 2003 – Il problema *Festuca inops-gracilior*: le entità diploidi. *Inf. Bot. It.*, Firenze, 35 (1): 250-252.

Guido M.A. & Montanari C., 1983 - Studio e cartografia della vegetazione cacuminale di Monte Aiona (Appennino ligure). *Arch. Bot. Biogeogr. It.*, Forlì, 59 (3-4): 105-129.

Henker H. & Schulze G., 1993 – Die Wildrosen des norddeutschen Tieflandes. *Gleditschia*, Berlin, 21 (1): 3-22.

Hill M.O. & Preston C.D., 1998 - The geographical relationships of British and Irish Bryophytes. *Journal of Bryology*, Oxford, 20: 127-226.

Kerguélen M., 1994 - Complements et corrections a l'index synonimique de la flore de France. *Bullettin de l'Association d'informatique appliquee a la botanique*, Strasbourg, 1: 129-189.

Landolt E., 1977 – Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröff Geobot. Inst. ETH Stift. Rübel*, Zürich, 64: 1-207.

Lattanzi E. & Tilia A., 2001 – Il genere *Rosa* L. nel Lazio: studio preliminare. *Inf. Bot. It.*, Firenze, 33 (2): 524-528.

Lega P., 2001 – L'andamento del clima sul terrirorio della Provincia di Piacenza. Riepilogo dell'anno 2000. Rapporto interno n° 002/01. *Amministrazione Provinciale di Piacenza*, Piacenza.

Losacco U., 1982 - Gli antichi ghiacciai dell'Appennino Settentrionale. Studio morfologico e paleogeografico. *Atti Soc. Nat. e Mat. Modena*, Modena, 113: 1-224.

Mägdefrau K., 1982 - Life-forms of Bryophytes. In: Briophyte Ecology. Smith A.J.E. (ed.). *Chapman & Hall*, London-New York: 45-58.

Marchiori S. & Sburlino G., 1981 - Primo contributo alla conoscenza di alcune zone umide dell'alta Valle del Taro (Appennino Parmense). *Giorn. Bot. It.*, Firenze, 115: 405-406.

Martini E. & Zappa E., 1993 – Segnalazione di alcune entità fitogeograficamente significative per l'Appennino Ligure occidentale. *Webbia*, Firenze, 47 (2): 245-258.

Minuto L., 1994 - Segnalazioni floristiche italiane: 777. *Epilobium obscurum* Schreb. (Onagraceae), 778. *Thymus polytrichus* Kerner. (Labiatae). *Inf. Bot. It.*, Firenze, 26 (2-3): 224-225.

Montanari C., 1987 - Interesse fitogeografico e paleobotanico degli ambienti palustri della Val d'Aveto. *Quaderni Ist. Geol. Univ. Genova*, Genova, 5: 247-262.

Montanari C. & Guido M., 1980 - La vegetazione idro-igrofila di alcune conche lacustri del versante Nord di Monte Ragola (Alta Val Nure - Appennino Ligure-Emiliano). *Arch. Bot. Biogeogr. It.*, Forlì, 56: 13-42.

Montanari C., Guido M.A. & Gentile S., 1980 - Reperti floristici nuovi orari nell'alta Val d'Aveto (Appennino ligure orientale). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., ser. B*, Pisa, 87: 85-95.

Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia. Voll. I-II-III. *Edagricole,* Bologna.

Razzara S., 1981 – Primo contributo alla flora muscinale dell'Alte Valli del Taro e del Ceno (Appennino Parmense). *Giorn. Bot. It.*, Firenze, 115: 166-167.

Reduron J.P., Charpin A. & Pimenov M.G., 1997 - Contribution à la nomenclature générique des *Apiaceae* (Ombellifères). *J. Soc. Bot. Fr.*, Paris, 1 : 90-104.

Romani E. & Alessandrini A., 2001 - Flora Piacentina. *Museo Civ. Stor. Nat. Piacenza*, Piacenza.

Sburlino G., Tornadore N., Marchiori S. & Zuin M.C., 1993 - La flora delle alte Valli del Fiume Taro e del Torrente Ceno (Appennino Parmense) con osservazioni sulla vegetazione. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., ser. B*, Pisa, 100: 49-170.

Schotsman H.D., 1977 - Callitriches de la Région Méditerranéenne. *Bulletin du Centre d'Études et de Recherches Scientifiques*, Biarritz, 11(3): 241-312.

Sérgio C., Ochyra R. & Séneca A., 1995 – *Dicranum crassifolium* (*Musci, Dicranaceae*), a new species from southern Europe. *Fragm. Flor. Geobot.*, Kraków, 410 (1): 203-214.

Tammaro F., 1989 - Re-identification and characterization of *Ligusticum cuneifolium* Guss., Umbelliferae (gr. *L.lucidum* Miller), a neglected endemic entity from Central Italy. *Ann. Bot.*, Roma, 47: 215-225.

Tomaselli M. & Rossi G., 1994 – Phytosociology and ecology of *Caricion curvulae* vegetation in the Northern Apennines (N Italy). *Fitosociologia*, Pavia, 26: 51-62.

Tomaselli M., Alessandrini A. & Gerdol R., 1985 - Analisi corologica e valutazione fitogeografica di alcune orofite nordappenniniche. *Arch. Bot. e Biogeogr. It.*, Forlì, 61: 118-142.

Tomaselli M., Del Prete C. & Manzini M.L., 1996 – Parco Regionale dell'alto Appennino Modenese: l'ambiente vegetale. *Regione Emilia-Romagna*, Bologna.

Tomaselli M., Rossi G. & Dowgiallo G., 2000 - Phytosociology and ecology of the *Festuca puccinellii* grasslands in the northern Apennines (N-Italy). *Bot. Helv.*, Basel, 110: 125-149.

Zanotti A.L., Ubaldi D., Puppi G. & Sirotti M., 1998 – Osservazioni fitosociologiche sulle praterie montane dell'area del Monte Nero. *Arch. Geobot.*, Pavia, 4 (2): 181-192.

Ricevuto: 8 ottobre 2003
Approvato: 29 ottobre 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (II): 337-358, Dicembre 2003

Anna Alessandrello & Giacomo Bracchi

Eldonia berbera n. sp., a new species of the enigmatic genus *Eldonia* Walcott, 1911 from the Rawtheyan (Upper Ordovician) of Anti-Atlas (Erfoud, Tafilalt, Morocco)

Abstract – *Eldonia berbera* n. sp., a new species of the enigmatic genus *Eldonia* Walcott, 1911 is here described. Seventyone specimens from Upper Ordovician (Rawtheyan) of Morocco (Erfoud, Tafilat) have been considered. These eldoniids are the youngest records of Ediacara-type preservation. The same preservation in Erfoud Ordovician sandstones has been observed also on enigmatic 'archnomorphs' arthropods.

Key-words – Ordovician, enigmatic metazoans, Ediacara-type preservation.

Riassunto – *Eldonia berbera* n. sp., una nuova specie del genere enigmatico *Eldonia* Walcott, 1911 del Rawtheyano (Ordoviciano superiore) dell'Anti-Atlante (Erfoud, Tafilalt, Marocco).

Viene qui descritta *Eldonia berbera* n. sp., nuova specie del genere enigmatico *Eldonia* Walcott, 1911. Sono stati esaminati 71 esemplari rinvenuti nell'Ordoviciano superiore (Rawtheyano) del Marocco (Erfoud, Tafilalt) che rappresentano la più recente testimonianza della conservazione di tipo ediacariano. Questo stesso tipo di conservazione è stato inoltre osservato in artropodi 'aracnomorfi' di incerta collocazione sistematica rinvenuti anch'essi nelle arenarie ordoviciane di Erfoud.

Parole chiave – Ordoviciano, metazoi enigmatici, conservazione di tipo ediacariano.

Introduction

This work reports the results of an investigation of fossil remains from Rawtheyan (Upper Ordovician) of Morocco that we assign to a new species of *Eldonia* Walcott, 1911. *Eldonia* is the nominal taxon of Eldoniidae Walcott, 1911, a family that has never been ascribed unequivocally to a higher taxonomic category (Wills & Sepkoski, 1993). Two species of *Eldonia* have been described: *Eldonia ludwigi* Walcott, 1911, from the Middle Cambrian of Canada (Walcott, 1911), Utah (Conway Morris & Robinson, 1988) and Siberia (Friend & Zhuravlev, 1995; Ivantsov, 1998) and *Eldonia eumorpha* (Sun & Hou, 1987), from the Lower Cambrian of China (Sun & Hou, 1987).

All samples come from the Erfoud area, in the sub-desertic region of Tafilalt (south-eastern Morocco), but only 75% of them are known with certainty to have

Museo Civico di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italia, e-mail: anna.alessandrello@comune.milano.it; mojak@inwind.it
The authors contributed equally to this work.

come from the type locality of Moroccan *Eldonia* fossils (Fig. 1). Wide outcrops of Ordovician sandstones overlain by Quaternary (Destombes & Hollard, 1987) characterize the Erfoud area in the north-eastern part of the Anti-Atlas. The *Eldonia* specimens reported here come from Ordovician sandstones.

Several sandstone slabs from Erfoud preserve ripple-marks, mud-cracks and

Fig. 1 – Geographical map of Morocco.
Fig. 1 – Carta geografica del Marocco.

bioturbations: the portion of Gondwanaland nowadays corresponding to Morocco, was covered during the Ordovician (Whittington & Hughes, 1972; Destombes *et al.*, 1985) by one of the epicontinental seas typical of this geological period (Jaanusson, 1984; Mac Niocaill *et al.*, 1997).

In addition to chitinozoans, conulariids, brachiopods and trilobites, the Ordovician sandstones from Erfoud preserve some enigmatic fossil remains referable to the medusoid metazoan *Protolyella* Torell, 1870 and to 'arachnomorphs' arthropods previously related to aglaspidids by Samuelsson *et al.* (2001). *Protolyella*, like *Eldonia*, seems to lack tissues mineralized in life (Plummer, 1980; Seilacher, 1994). On the basis of chitinozoans and acritarchs, Samuelsson *et al.* (2001) assigned the Erfoud sandstones to Lower Rawtheyan and to the highest part of the Upper Ktaoua Formation. The chronostratigraphic range of this formation reaches Upper Pusgillian at the base, Middle Rawtheyan at the top (Elouad Debbaj, 1984; Destombes *et al.*, 1985).

Eldonia fossil record

All examples of *Eldonia* previously reported are Cambrian in age (Wills & Sepkoski, 1993).

From the Lower Cambrian of Chengjiang (Yunnan Province, south-eastern

China) are the specimens formerly described by Sun & Hou (1987) as *Stellostomites eumorphus* Sun & Hou, 1987 and *Yunnanomedusa eleganta* Sun & Hou, 1987 (Class Schyphozoa) and later assigned by Chen *et al.* (1995) to the species *E. eumorpha*. More recently Zhu *et al.* (2002) reintroduced the genus *Stellostomites* Sun & Hou, 1987 for the *Eldonia* Chinese specimens. Neverthless in our view there are not sufficient morphological differences between *Eldonia* and *Stellostomites* to fully justify Zhu *et al.*'s choice.

Records of *E. ludwigi* all date to the Middle Cambrian (Wills & Sepkoski, 1993). The first specimens were collected in 1910 (Walcott, 1911) from the Middle Cambrian Burgess Shale of British Columbia (Conway Morris & Whittington, 1985; Briggs *et al.*, 1994).

In 1967 I. Solov'ev from the St. Petersburg Geological Museum (Russia) collected one specimen of *E. ludwigi* near a locality situated on the eastern slopes of the Anabar Massif, in north-eastern Siberia (Friend & Zhuravlev, 1995).

More recently Ivantsov (1998) reported other Russian Eldoniidae from the Sinsk Formation (Lower Cambrian) and the Silinde Formation (Middle Cambrian) that outcrop in the southern and northern part of Siberian Platform respectively. Neverthless, according to Zhu *et al.* (2002), among these fossils only one specimen from the Silinde Formation is referable to *E. ludwigi*.

In a study of some soft-bodied organisms and algae from Utah Middle Cambrian, Conway Morris & Robinson (1988) reported two new specimens of *E. ludwigi* from two different sites. One came from the Wellsville Mountains (north-eastern Utah), a few kilometres north of Brigham City, while the second was collected in the House Range (Western Utah), near the Swasey Mount.

The discovery of *Eldonia* specimens in the Erfoud Ordovician sandstones extend the stratigraphic range known for this taxon (Wills & Sepkoski, 1993): no longer from Lower Cambrian (Chinese records) to Middle Cambrian (American and Siberian records) but, according to Samuelsson *et al.* (2001), up to the Upper Ordovician (Ashgill).

Materials and methods

Seventyone specimens of *Eldonia* were examined but only for 52 of them is known the type locality. This locality was visited by one of the authors during an expedition organized by the Museo Civico di Storia Naturale of Milan in collaboration with the Geological Survey of Morocco. The specimens investigated are now part of the Paleontological Collections of the Museo Civico di Storia Naturale of Milan and are labelled 'MSNM' followed by the series number of the invertebrate collection. The specimens on the same slab are indicated by the slab series number followed by the symbol '#' and an identification number between 1 and 3.

For each specimen the following dimensions were measured (Fig. 2): radius (R) or average radius ($R_m = (R_{max} + R_{min}) / 2$) where the elliptical shape of specimens made it necessary to measure the maximum radius (R_{max}) and the minimum one (R_{min}), outer ring width (L_{ap}), maximum width of the curved sac (L_{sc}) and the total number of radial ridges (C_r). Because of the low preservation quality, in some specimens C_r was counted for only 1/4 or 1/6 of the disk.

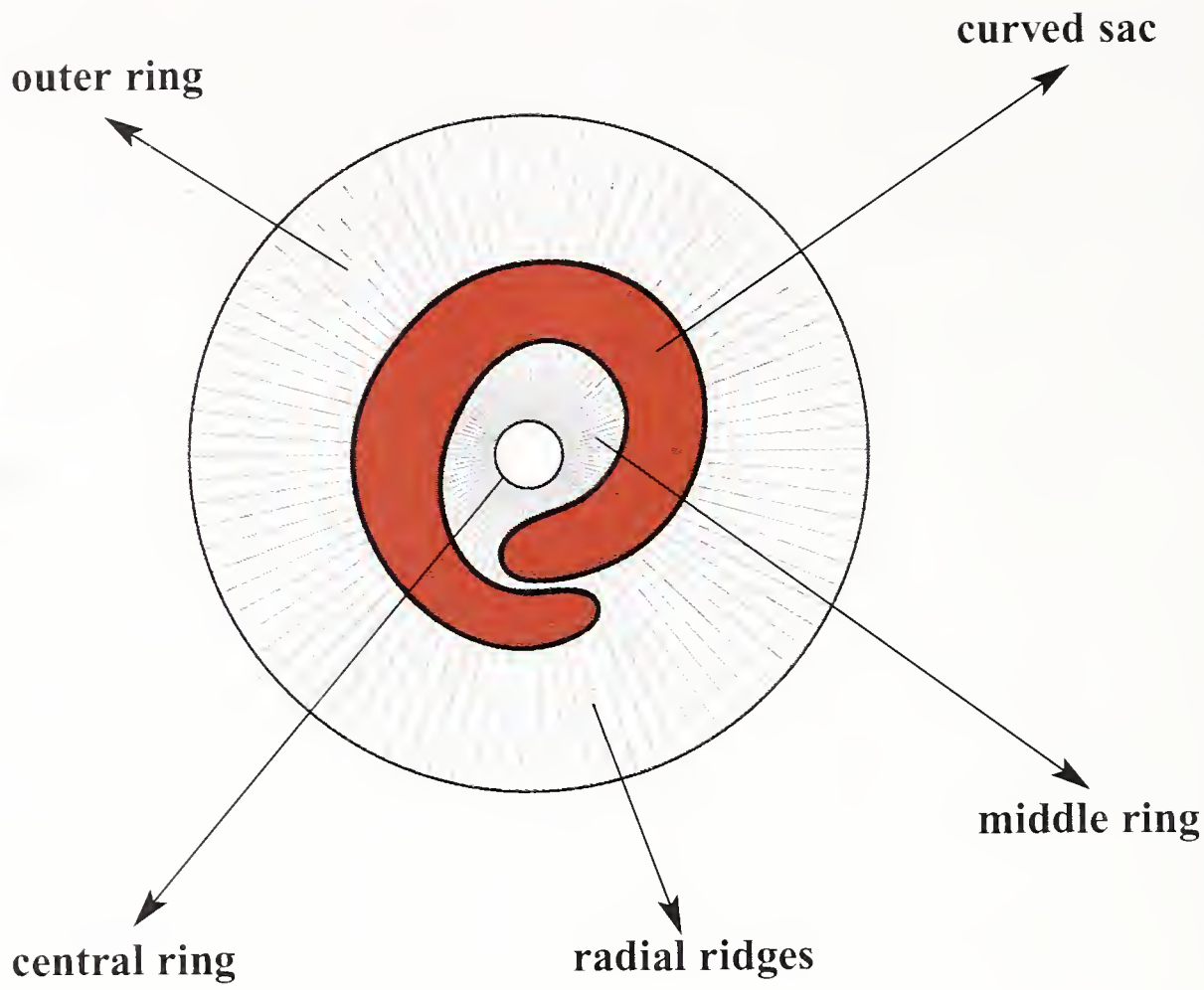


Fig. 2 – Schematic reconstruction of *Eldonia berbera* n. sp.
Fig. 2 – Ricostruzione schematica di *Eldonia berbera* n. sp.

Preservation

The specimens are disk-shaped imprints in a yellow-brown, sometimes reddish, sandstone and are preserved as parts (B, negative hyporelief or external mold) and counterparts (A, positive epirelief or counterpart cast). For 5 specimens both part and counterpart, for 17 specimens only the part, for 31 only the counterpart are available. In 18 samples this distinction has not been possible because of the fragmentary nature or poor preservation of the specimens (Tab. 1). Parts preserve curved sac as concave hyporelief, counterparts as convex epirelief. In 54 specimens (Tab. 2) the preserved body outline is circular (13 specimens) or more often elliptical (41 specimens). The circular body outline is the one that shows the real shape of *Eldonia*, the elliptical one should be regarded as a product of distortion according to the observations of Chen *et al.* (1995) and Friend (1995) on *E. eumorpha* and *E. ludwigi* respectively.

In some samples (MSNM i24818, MSNM i24819, MSNM i24826, MSNM i24832, MSNM i24836, MSNM i25330, MSNM i25331, MSNM i25269 and MSNM i25271) two or three specimens occur on the same slab, separated by a distance of no more than 25 cm. This could be evidence of a mass mortality stranding event (Bruton, 1989).

The preservation of *Eldonia* from Erfoud, like *Protolyella* and the enigmatic 'arachnomorphs' from the same area, can be compared (Samuelsson *et al.*, 2001) to that of Ediacara-type fossils (Gehling, 1999) from various parts of the world (Glaessner, 1984; Seilacher, 1984; Fedonkin, 1992; Jenkins, 1992) usually of late Neoproteorozoic age, an interval of six million years (Grotzinger *et al.*, 1995; Narbonne & Gehling, 2003). Examples of Ediacara-type conservation have also been recorded in Paleozoic fossil associations (Runnegar & Fedonkin, 1992;

Conway Morris, 1993a; Crimes *et al.*, 1995; Jensen, 1997; Jensen *et al.*, 1998; Hagadorn *et al.*, 2000) but never younger than Cambrian. Thus *Eldonia* and *Protolyella* from Ordovician sandstones of Morocco are the youngest records of Ediacara-type preservation.

The record in Erfoud sandstones of some enigmatic 'arachnomorphs' arthropods, showing the same type of preservation of the Eldoniids, leads us to support the hypothesis that some primitive metazoans, such as *Eldonia* preserved in quartzose sandstones, possessed a biomineralized exoskeleton (Seilacher, 1984 and 1989; Retallack, 1994; Crimes *et al.*, 1995; Dzik, 1999). Since the 'arachnomorphs' had a mineralized exoskeleton, could the same type of preservation, observed for arthropods and medusoid fossils from Erfoud, imply that also *Eldonia* and other problematic metazoans (such as *Protolyella* from Late Precambrian of Australia, *Velumbrella czarnockii* Stasinka, 1960 from Middle Cambrian of Poland, and some medusoid fossils (Pickerill, 1982) from Upper Cambrian of New Brunswick) had an exoskeleton at some degree of mineralization? Further investigation of this issue is required. This hypothesis could be extended to other problematic taxa closely related to Eldoniidae (Friend, 1995; Zhu *et al.*, 2002), such as *Discophyllum* Hall, 1847 (Middle Ordovician of New York State and Silurian of South Australia), *Parapsonema* Clarke, 1900 (Upper Devonian of New York State), *Pararotadiscus* Zhu, Zhao & Chen, 2002 (Lower Cambrian of China) and *Rotadiscus* Sun & Hou, 1987 (Lower Cambrian of China).

Tab. 1 – Specimens of *Eldonia berbera* n. sp. for which both part and counterpart (A-B, 5 specimens), only the part (B, 31 specimens) or only the counterpart (A, 17 specimens) are preserved.
Tab. 1 - Esemplari di *Eldonia berbera* n. sp. di cui è conservata sia impronta che controimpronta (A-B, 5 individui), solo l'impronta (B, 31 individui) o solo la controimpronta (A, 17 individui).

A – B	B	A
MSNM i24815, MSNM i24816, MSNM i24817, MSNM i25265 e MSNM i25271#1	MSNM i22825, MSNM i24818#1, MSNM i24818#2, MSNM i24818#3, MSNM i24822, MSNM i24823, MSNM i24827, MSNM i24828, MSNM i24829, MSNM i24832#1, MSNM i24834, MSNM i24835, MSNM i24836#1, MSNM i24836#2, MSNM i25251, MSNM i25252, MSNM i25253, MSNM i25254, MSNM i25255, MSNM i25323, MSNM i25325, MSNM i25327, MSNM i25329, MSNM i25330#1, MSNM i25330#2, MSNM i25257, MSNM i25258, MSNM i25261, MSNM i25267, MSNM i25269#2 e MSNM i25270	MSNM i22843, MSNM i23147, MSNM i24819#1, MSNM i24819#2, MSNM i24820, MSNM i24821, MSNM i24824, MSNM i24825, MSNM i24826#1, MSNM i24830, MSNM i24831, MSNM i24833, MSNM i25321, MSNM i25322, MSNM i25324, MSNM i25269#1 e MSNM i25271#2

Tab. 2 – Specimens of *Eldonia berbera* n. sp. preserved as circular (13 specimens, on the left) or elliptical imprints (41 specimens, on the right).
Tab. 2 - Esemplari di *Eldonia berbera* n. sp. aventi forma circolare (13 individui, a sinistra) o forma ellittica (41 individui, a destra).

CIRCULAR SHAPE	ELLIPTICAL SHAPE
MSNM i22825, MSNM i22843, MSNM i24828, MSNM i24831, MSNM i24836#2, MSNM i25255, MSNM i25321, MSNM i25322, MSNM i25325, MSNM i25262, MSNM i25268, MSNM i25269#2 e MSNM i25271	MSNM i23147, MSNM i23149, MSNM i24815, MSNM i24816, MSNM i24817, MSNM i24818, MSNM i24819, MSNM i24820, MSNM i24821, MSNM i24822, MSNM i24823, MSNM i24824, MSNM i24825, MSNM i24826#1, MSNM i24827, MSNM i24829, MSNM i24830, MSNM i24832#2, MSNM i24833, MSNM i24834, MSNM i2483, MSNM i24836#1, MSNM i25252, MSNM i25253, MSNM i25254, MSNM i25323, MSNM i25324, MSNM i25329, MSNM i25330#1, MSNM i25331#1, MSNM i25256, MSNM i25257, MSNM i25258, MSNM i25259, MSNM i25260, MSNM i25261, MSNM i25263, MSNM i25264, MSNM i25265, i25267, MSNM i25269#1 e MSNM i25270

Systematic Paleontology

Family Eldoniidae Walcott, 1911
Genus *Eldonia* Walcott, 1911

Eldonia berbera n. sp.

Diagnosis: disk-shaped metazoans, with a medusoid body and lacking biomineralized tissues. Body composed of four concentric regions (Fig. 2): central ring, middle ring (between outer margin of central ring and inner margin of curved sac), curved sac and outer ring (between outer margin of curved sac and disk margin). Traces of radial ridges are present all over the outer ring surface, converging from the disk margin to the disk centre.

Etymology: from the Arabic *barbàr* that translates the Greek term *βάρβαρος*, at first indicating the inhabitants of western and southern Egypt and later also the autochthonous populations of north-western Africa.

Holotype: MSNM i23147 (Fig. 3)

Paratypes: MSNM i24817 (Fig. 4-5), MSNM i24818#1 (Fig. 6), MSNM i24821 (Fig. 7), MSNM i25330#1 (Fig. 8).

Type locality: Erfoud (Tafilalt, south-eastern Morocco, Anti-Atlas Region). Most specimens come from a site 15 km South-East from Erfoud and 30 km North-East from Rissani.

Geological age: Lower Rawtheyan (Upper Ordovician).

Description: the region included between the disk margin and the curved sac, indicated by Conway Morris & Robinson (1988) as 'outer region', always preserves traces of radial structures. These structures look like thin ridges (width: 1-2 mm) and show a radial distribution that form a complex developed all over the disk surface. In many specimens (Tab. 3) the outer ring preserves some thread-like ridges, thinner than the radial structures, showing concentric distribution pattern even sometimes strikingly distorted. These structures have been interpreted by some authors as muscle fibres (Walcott, 1911; Clark A.H., 1912; Chen *et al.*, 1995; Friend, 1995; Zhu *et al.*, 2002).

Between the central ring and the marginal one a curved sac is preserved. It is probably a disgestive organ showing spiral progress and preserved as concave hyporelief (in parts) or convex epirelief (in counterparts). Mouth and anus in Moroccan specimens can not be distinguished but, as in previous descriptions of *Eldonia* (Walcott, 1911; Durham, 1974; Chen *et al.*,1995; Friend, 1995), the two ends of the gut are evident. In parts the curved sac shows a dark-grey colour and forms a right-handed spiral relief; in counterparts it is preserved as a deep left-handed spiral depression. The different colour of curved sac in parts is probably due to organic material inside the alimentary canal at the time of death. Many specimens (Tab. 3) preserve some traces of radial structures, more obvious in counterparts, showing direct connection with those of outer ring. In the same specimens, the curved sac shows a close netlike ornamentation (Fig. 8), here observed for the first time in *Eldonia*, formed by the intersection between radial ridges and 8-10 rows of parallel and concentric thread-like ridges.

In some specimens (Tab. 3) the outer margin of the curved sac is surrounded by a deep depression from mouth (maximum width 10 mm) to anus (minimum width 2-3 mm).

In some specimens (Tab. 3) the middle ring preserves at most three millimetric and roughly elliptical depressions (in parts) or areas of raised relief (in counterparts). These structures, which are never in the same position inside the middle ring in the Moroccan specimens, could be the disarticulated remains of a feeding device formerly attached to the mouth (Walcott, 1911; Clark A.H., 1912 and 1913; Durham, 1971 and 1974; Chen *et al.*, 1995; Friend, 1995; Zhu *et al.*, 1995). The same region of the disk also preserves some traces of radial ridges that appear to be disrupted probably due to some taphonomic effect.

One specimen only (MSNM i25327) preserves concentric thread-like ridges in the middle ring, identical to those already described for the outer ring.

Traces of the structure referred by previous authors as 'central ring' (Walcott, 1911, Chen *et al.*, 1995, Friend, 1995; Zhu *et al.*, 2002) or 'central complex' (Durham, 1974), have been observed only in one specimen (MSNM i24817A, Fig. 5), where they look like short curvilinear ridges which are thicker than either the radial ridges or the thread-like ridges.

Measurements: measurements details are reported in Tab. 4. For each parameter the most represented dimensional classes are reported in Fig. 9, 10, 11 and 12.

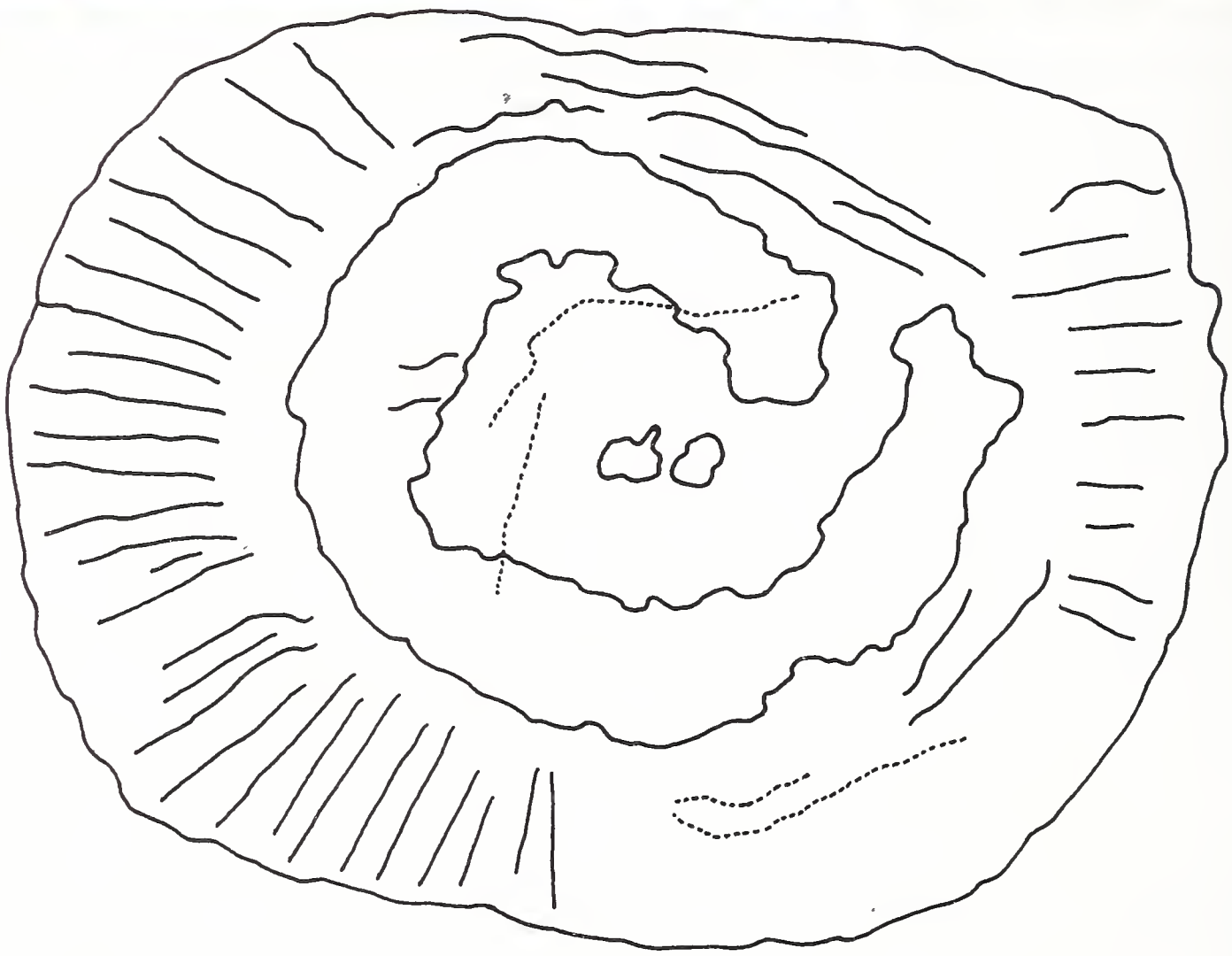


Fig. 3 – Specimen MSNM i23147, holotype (0.9x). Dotted lines in the drawing indicate structures preserved as imprints.
Fig. 3 – Esemplare MSNM i23147, olotipo (0,9x). Le linea punteggiate nel disegno indicano strutture conservate sotto forma di depressioni.

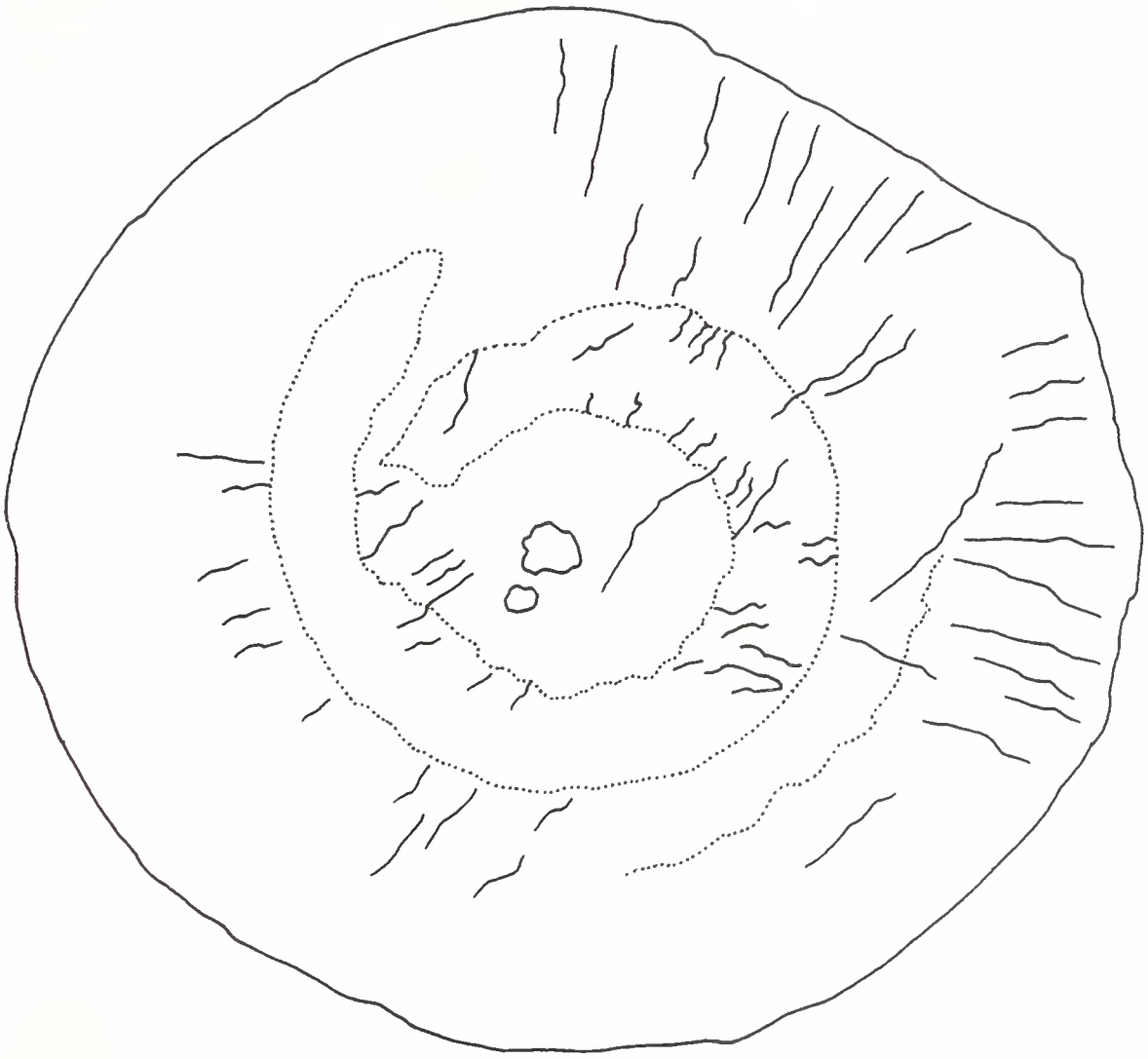


Fig. 4 – Part of the specimen MSNM i24817, paratype (0.7x). Dotted lines in the drawing indicate structures preserved as imprints.
Fig. 4 – Impronta dell'esemplare MSNM i24817, paratipo (0,7x). Le linee punteggiate nel disegno indicano strutture conservate sotto forma di depressioni.

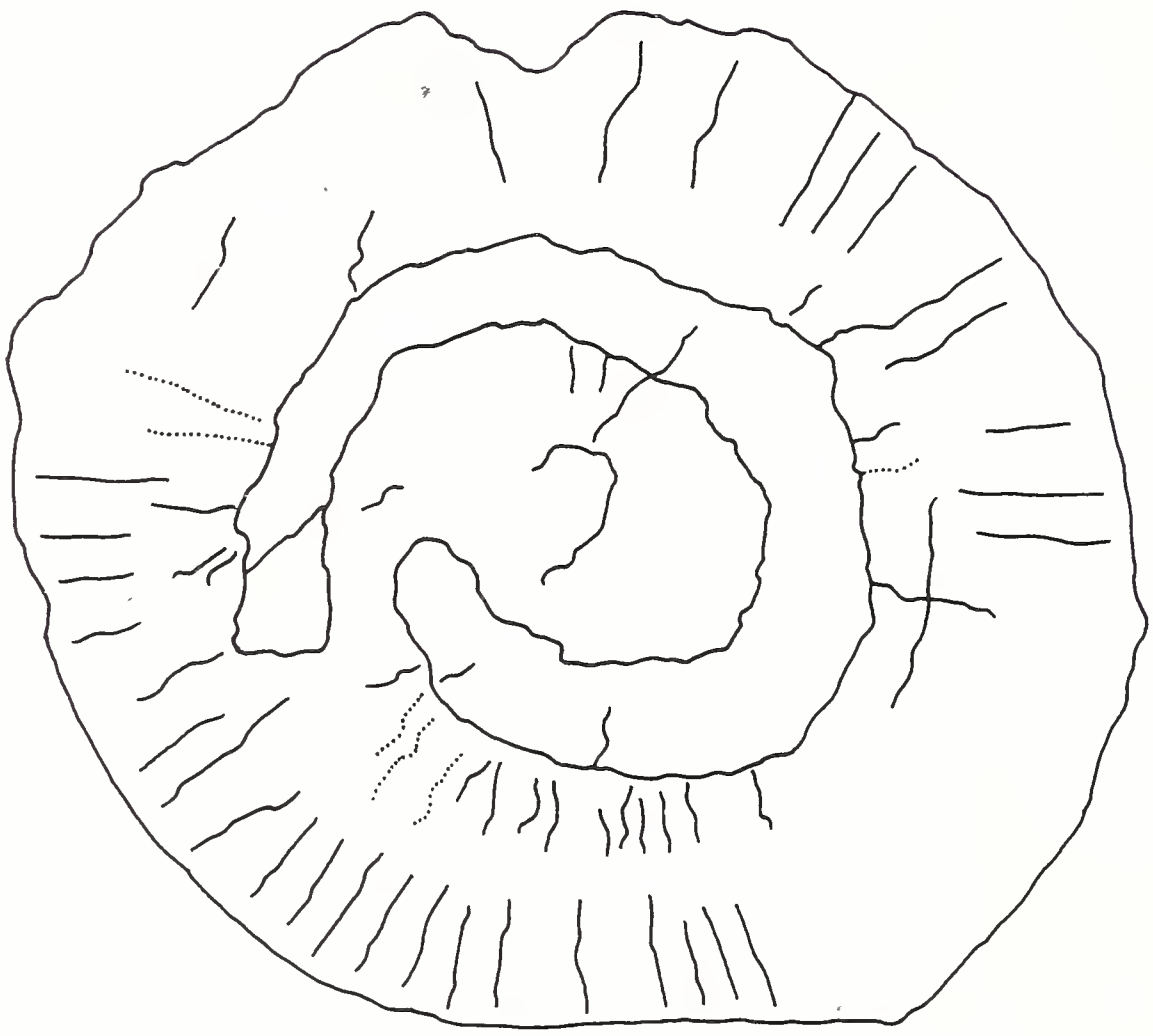


Fig. 5 – Counter part of the specimen MSNM i24817, paratype (0.7x). Dotted lines in the drawing indicate structures preserved as imprints.
Fig. 5 – Contro impronta dell'esemplare MSNM i24817, paratipo (0,7x). Nel disegno le linee punteggiate indicano strutture conservate sotto forma di impronta.

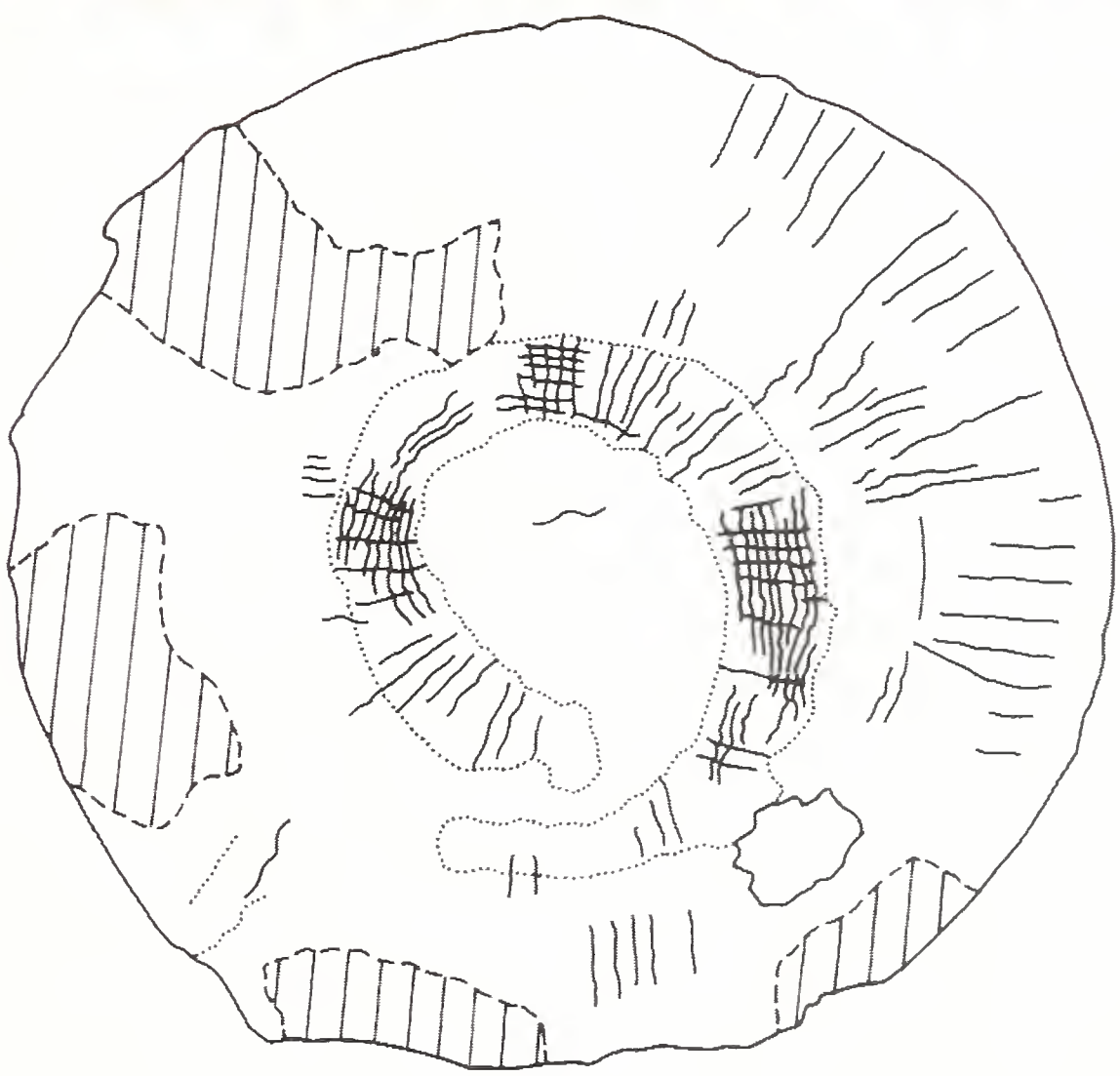


Fig. 6 – Specimen MSNM i24818#1, paratype (0.8x). In the drawing dotted lines indicate structures preserved as imprints, broken lines delimit not preserved areas.
Fig. 6 – Esemplare MSNM i24818#1, paratipo (0,8x). Nel disegno le linee punteggiate indicano strutture conservate sotto forma di impronta, le linee tratteggiate delimitano aree non conservate.

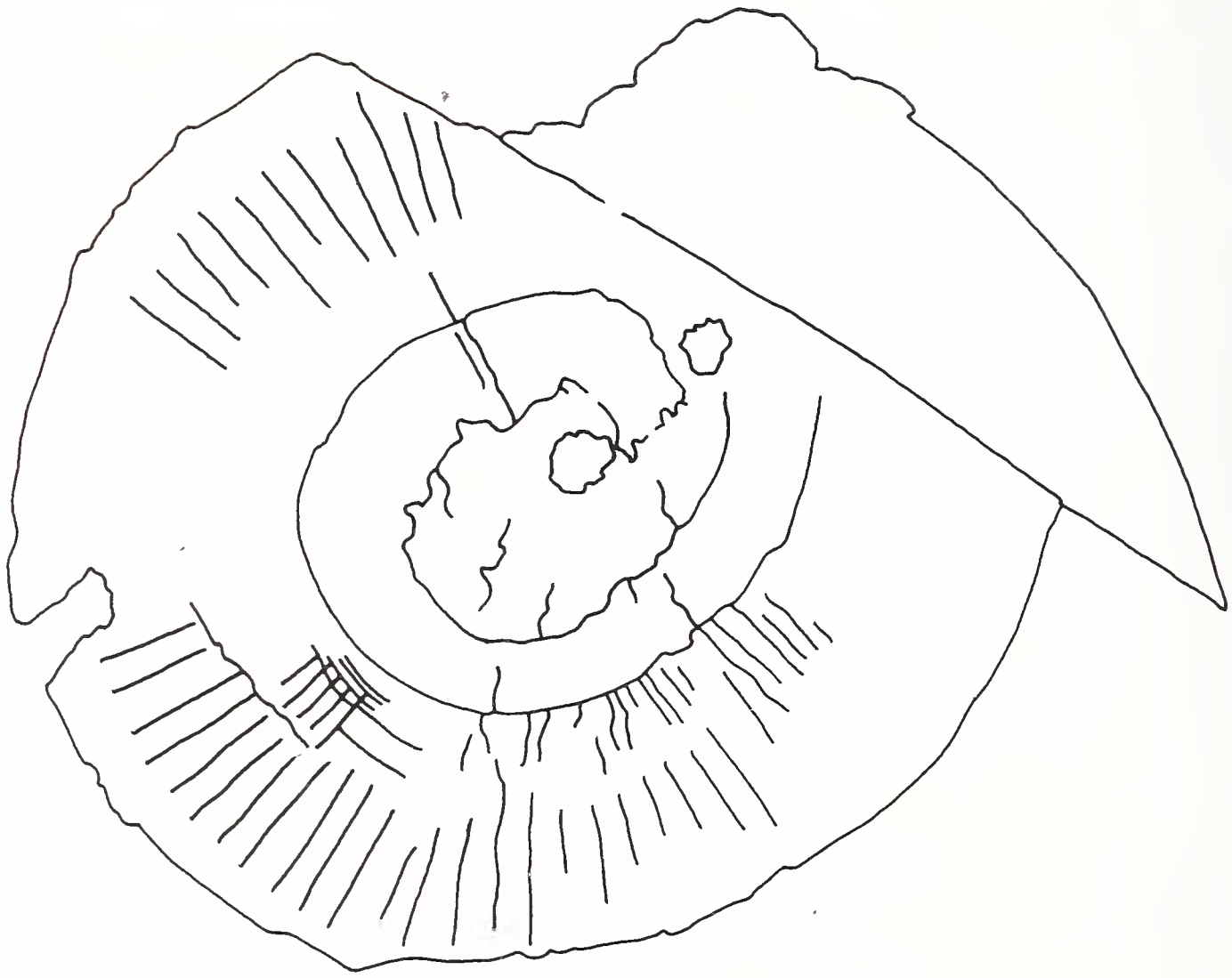


Fig. 7 – Specimen MSNMi24821, paratype (0.7x).
Fig. 7 – Esemplare MSNM i24821, paratipo (0,7x).

Fig. 8 – Specimen MSNM i25330#1, paratype (0.9x).
Fig. 8 – Esemplare MSNM i25330#1, paratipo (0,9x).

Tab. 3 - List of considered specimens of *Eldonia berbera* n. sp. Some observed characters: thread-like ridges of the outer ring (1), traces of radial structures of curved sac showing direct connection with those of outer ring (2), deep depression from mouth to anus surrounding the outer margin of the curved sac (3) and the feeding device (4).

Tab. 3 - Lista degli esemplari di *Eldonia berbera* n. sp. presi in esame. Alcuni caratteri osservati: creste filiformi dell'anello esterno (1), tracce di creste radiali del sacco curvo in connessione con quelle dell'anello esterno (2), profonda depressione circondante il sacco curvo dalla bocca all'ano (3) e il dispositivo di alimentazione (4).

	1	2	3	4
MSNM i22825				
MSNM i22843	•			
MSNM i23145				
MSNM i23147	•		•	•
MSNM i23148	•			
MSNM i23149				
MSNM i24815	•	•	•	•
MSNM i24816		•		
MSNM i24817			•	•
MSNM i24818#1		•		
MSNM i24818#2		•		
MSNM i24818#3				
MSNM i24819#1	•			•
MSNM i24819#2	•		•	•
MSNM i24819#3	•			
MSNM i24820				
MSNM i24821	•		•	
MSNM i24822	•			
MSNM i24823		•		
MSNM i24824	•			•
MSNM i24825	•		•	•
MSNM i24826#1	•		•	•
MSNM i24826#2				
MSNM i24827	•	•		•
MSNM i24828		•		
MSNM i24829	•			•
MSNM i24830	•		•	•
MSNM i24931				
MSNM i24832#1		•		•
MSNM i24832#2				
MSNM i24833	•		•	•
MSNM i24834				•
MSNM i24835		•		
MSNM i24836#1	•	•		•
MSNM i24836#2				
MSNM i25250	•			
MSNM i25251		•		
MSNM i25252				
MSNM i25253				
MSNM i25254				
MSNM i25255				

MSNM i25256				
MSNM i25257				
MSNM 25258				•
MSNM i25259	•			
MSNM i25260	•			•
MSNM i25261	•			
MSNM i25262	•			
MSNM i25263	•			
MSNM i25264	•			
MSNM i25265	•			
MSNM i25267	•			
MSNM i25268	•			
MSNM i25269#1				
MSNM i25269#2				•
MSNM i25270				
MSNM i25271#1	•			
MSNM i25271#2				
MSNM i25271#3				
MSNM i25321	•			
MSNM i25322			•	
MSNM i25323	•	•		•
MSNM i25324		•		•
MSNM i25325				
MSNM i25328				
MSNM i25327	•	•		
MSNM i25329		•		
MSNM i25330#1				
MSNM i25330#2		•		
MSNM i25331#1	•			
MSNM i25331#2				

Tab. 4 - Measurements of *Eldonia berbera* n. sp. (N=number of specimens, vmax=maximum value, vmin=minimum value, av=average, R=radius, Lap=outer ring maximum width, Lsc=curved sac maximum width, Cr=radial ridges). For more details see Figs. 9-12.
Tab. 4 - Caratteristiche morfometriche di *Eldonia berbera* n. sp. (n=numero di esemplari, vmax=valore massimo, vmin=valore minimo, av=media, R=raggio, Lap=larghezza mssima anello esterno, Lsc=larghezza massima sacco curvo, Cr=creste radiali). Vedi Figs. 9-12 per maggiori dettagli.

	N	**vmax**	**vmin**	**av**
R	59	90.25 mm	25 mm	60 mm
Lap	50	57 mm	13.5 mm	33 mm
Lsc	32	19 mm	6 mm	13 mm
Cr	53	132 units	28 units	79 units

Discussion: we assign the specimens to the genus *Eldonia* (Walcott, 1911) because of their medusoid morphology and the presence of the curved sac (Friend, 1995), also known as 'alimentary canal' (Walcott, 1911; Chen *et al.*, 1995), 'digestive tube' (Clark A.H., 1912 and 1913), 'gut' (Durham, 1971, 1972 and 1974), 'curved intestine' (Conway Morris & Robinson, 1988), 'coiled sac' (Chen *et al.*, 1995; Zhu *et al.*, 2002) or 'gastrozooid' (Madsen, 1956, 1957 and 1962). Other characters such as

the radial ridges, the feeding device, the central ring and the concentric thread-like ridges, all observed in Moroccan samples, are also typical of this genus. Some authors consider the feeding device as a 'lophophore' (Dzik, 1989; Chen *et al.*, 1995) and call the concentric thread-like ridges 'concentric muscle fibres' (Walcott, 1911; Clark A.H., 1912; Friend, 1995), 'concentric riblets' (Chen *et al.*, 1995) or 'concentric wrinkles' (Zhu *et al.*, 2002).

The Moroccan specimens are on average bigger than *E. ludwigi* and *E. eumorpha*. Diameter of *E. ludwigi* from Burgess Shale ranges from 6.7 cm to 12 cm (Briggs *et al.*, 1994), but these authors did not record the modal size. The maximum width of the curved sac (L_{sc}), measured on 498 specimens of *E. ludwigi* from British Columbia, ranges from 2 mm to 25 mm with a modal width from 5 mm to 6 mm (Friend, 1995). The diameter of *E. eumorphus* from China measured by Friend (1995) and Chen *et al.* (1995) on 1500 (1075 and 477 respectively) specimens, ranges from 25 mm to 115 mm, with an average of 60-65 mm and a modal diameter from 50 mm to 60 mm. In Erfoud specimens the diameter ranges from 5 cm to 18.05 cm and the modal diameter (42%) is from 10 cm to 12 cm, L_{sc} ranges from 6 mm to 19 mm and the modal width (78 %) ranges from 10 mm to 15 mm.

The number of radial ridges, also called 'radial canals' by Walcott (1911), Clark A.H. (1913) and Chen *et al.* (1995), 'mesenteries' by Durham (1971, 1972 and 1974), 'radial fibres' by Friend (1995), 'dactylozooids' by Madsen (1956, 1957 and 1962) and 'radiating canals' by Zhu *et al.* (2002), in the Moroccan specimens is not constant as in *E. ludwigi* and in *E. eumorpha*, but seems to be directly proportional to the disk radius and to the radius-outer ring width ratio. Neverthless Walcott (1911) and Friend (1995) in *E. ludwigi* from Burgess Shale, Conway Morris & Robinson (1988) in *E. ludwigi* from Utah and Chen *et al.* (1995) in *E. eumorpha* from China, observed about 40 lobes that are not preserved in *E. berbera* n. sp. These structures, which lie inside the body, are separated from each other by some radial ridges that Zhu *et al.* (2002) called 'mesenteries'. According to Chen *et al.* (1995) and to Zhu *et al.* (2002), lobes and mesenteries could represent the remnants of a water vascular system.

The tentacular structure observed in the feeding device (Walcott, 1911; Durham, 1974; Dzik, 1989; Chen *et al.*, 1995; Friend, 1995) and the organization of the digestive tube into oesophagus, stomach and gut (Walcott, 1911; Durham, 1974; Chen *et al.*, 1995; Friend, 1995; Zhu *et al.*, 2002), which are well preserved in *E. ludwigi* and *E. eumorpha*, are not recognizable in the Moroccan specimens.

Conclusions

The morphologic and morphometric characteristics observed on 71 specimens from Anti-Atlas justify the assignment of these specimens to a new species of *Eldonia*.

Unfortunately the poor preservation of the Moroccan specimens, which results at least in part from the coarse particle-size of the arenaceous matrix, does not allow us to consider the hypotheses that tentatively referred Eldoniidae to Hydrozoa (Madsen, 1956, 1957 and 1962; Seilacher, 1961), Scyphozoa (Lemche, 1960; Sun & Hou, 1987), Lophophorata (Dzik, 1989; Chen *et al.*, 1995; Zhao & Zhu, 1994; Dzik *et al.*, 1997; Zhu *et al.*, 2002) and Echinodermata (Walcott, 1911; Clark A.H., 1913; Durham, 1971, 1972 and 1974; Briggs *et al.*, 1994; Friend, 1995).

Therefore, like Clark H.L. (1912), Croneis & Mc Cormack (1932), Paul & Smith (1984), Conway Morris (1993b and 1998), Smith (1998) and Wills & Sepkoski (1993), we are unable to assign the family Eldoniidae to a higher taxon with reasonable certainty.

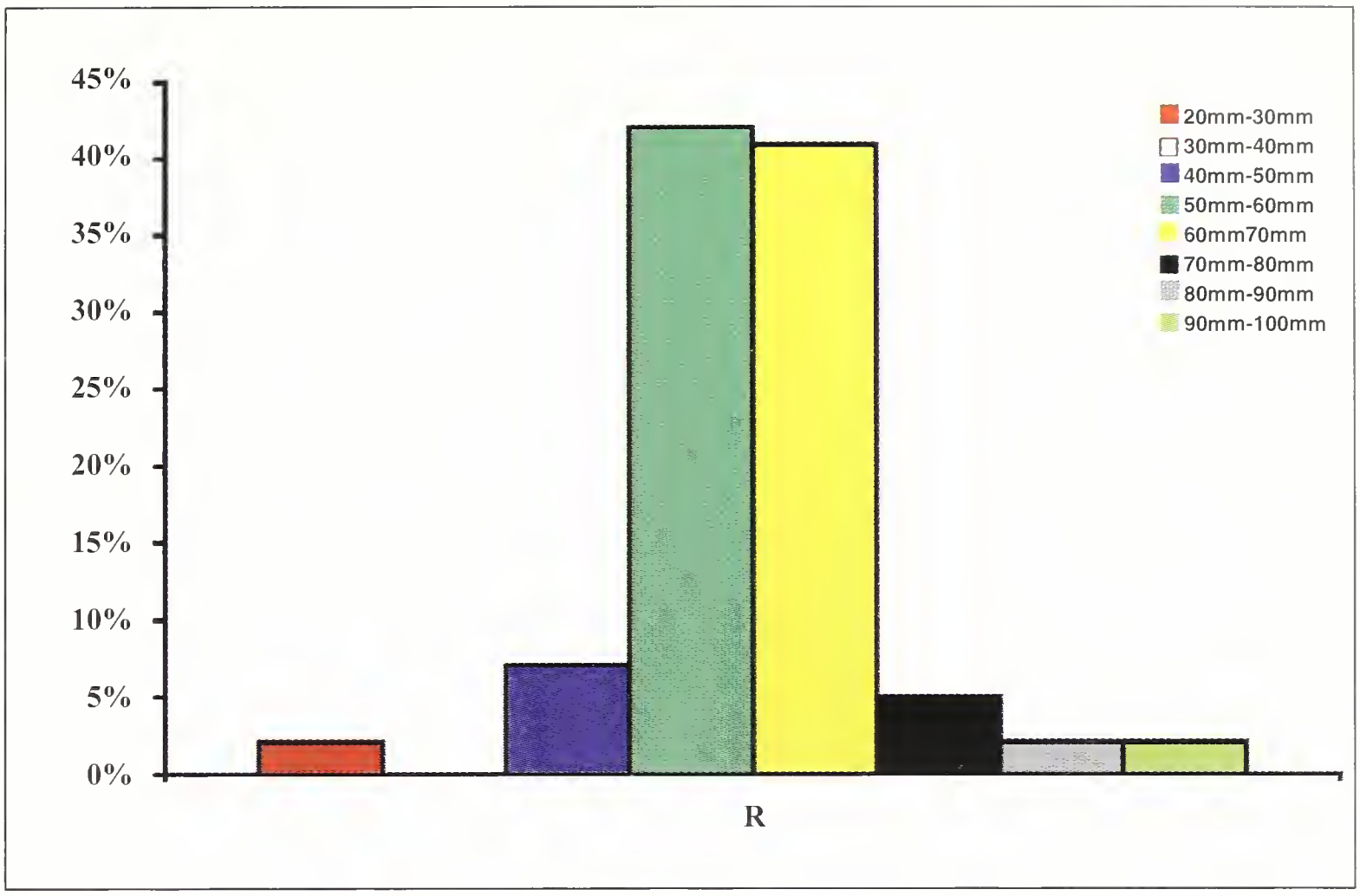


Fig. 9 – Radius (R) distribution frequency for 59 specimens of *Eldonia berbera* n. sp.
Fig. 9 – Frequenza di distribuzione in base al raggio (R) per 59 esemplari di *Eldonia berbera* n. sp.

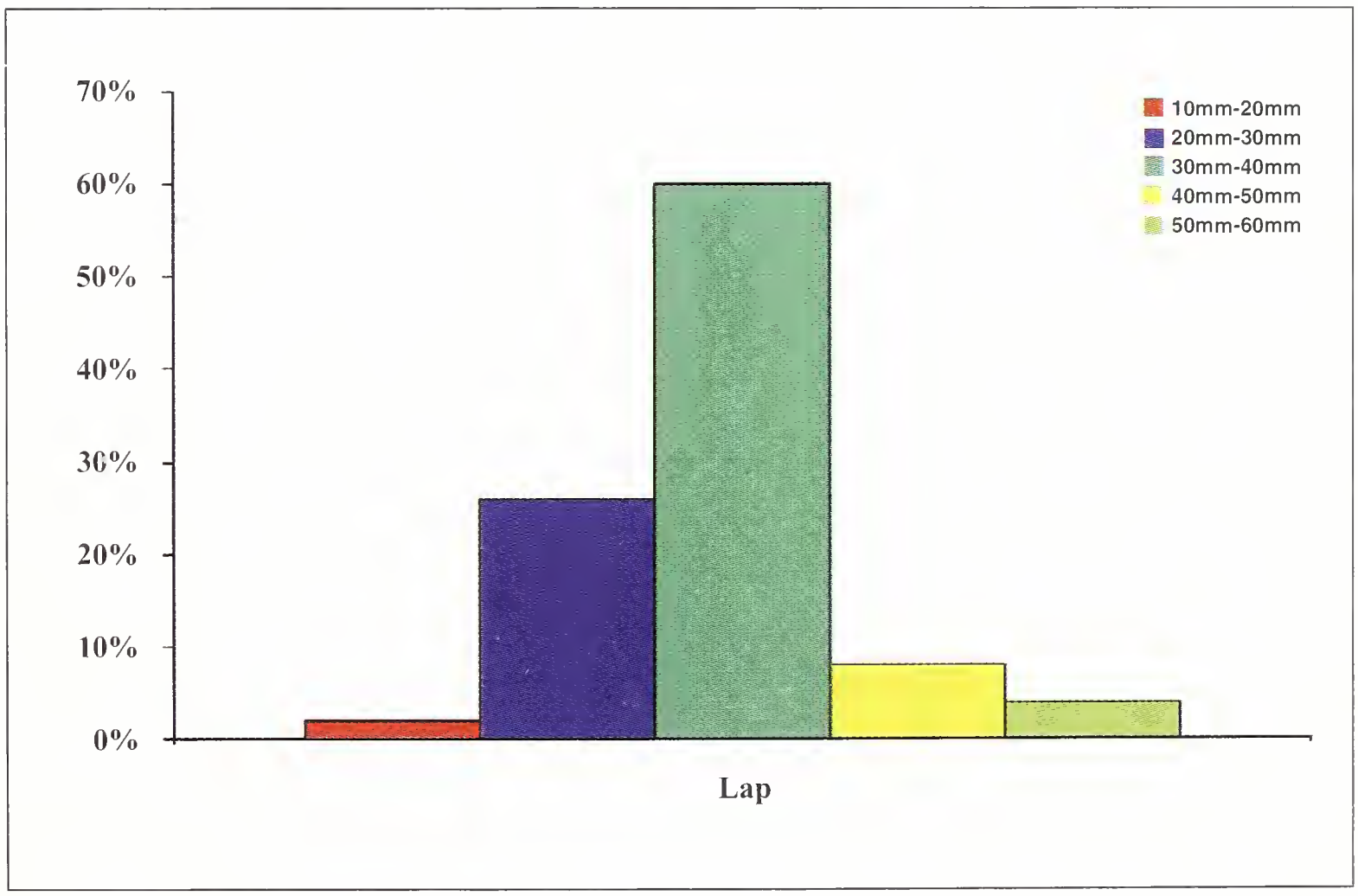


Fig. 10 – Outer ring maximum width (Lap) distribution frequency for 50 specimens of *Eldonia berbera* n. sp.
Fig. 10 – Frequenza di distribuzione in base alla larghezza massima dell'anello esterno (Lap) per 50 esemplari di *Eldonia berbera* n. sp.

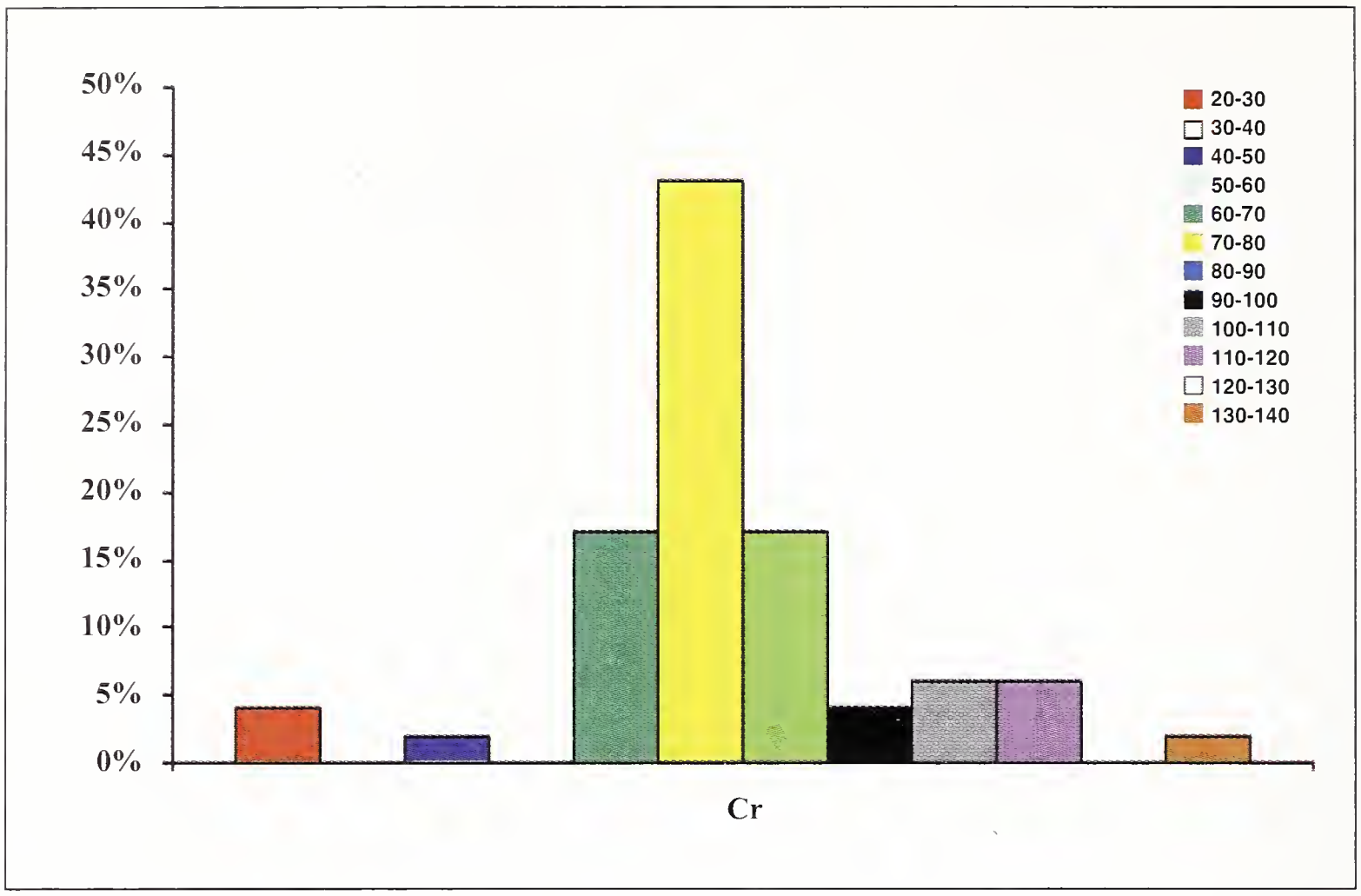


Fig. 11 – Radial ridges (Cr) distribution frequency for 53 specimens of *Eldonia berbera* n. sp.
Fig. 11 – Frequenza di distribuzione in base al numero delle creste radiali (Cr) per 53 esemplari di *Eldonia berbera* n. sp.

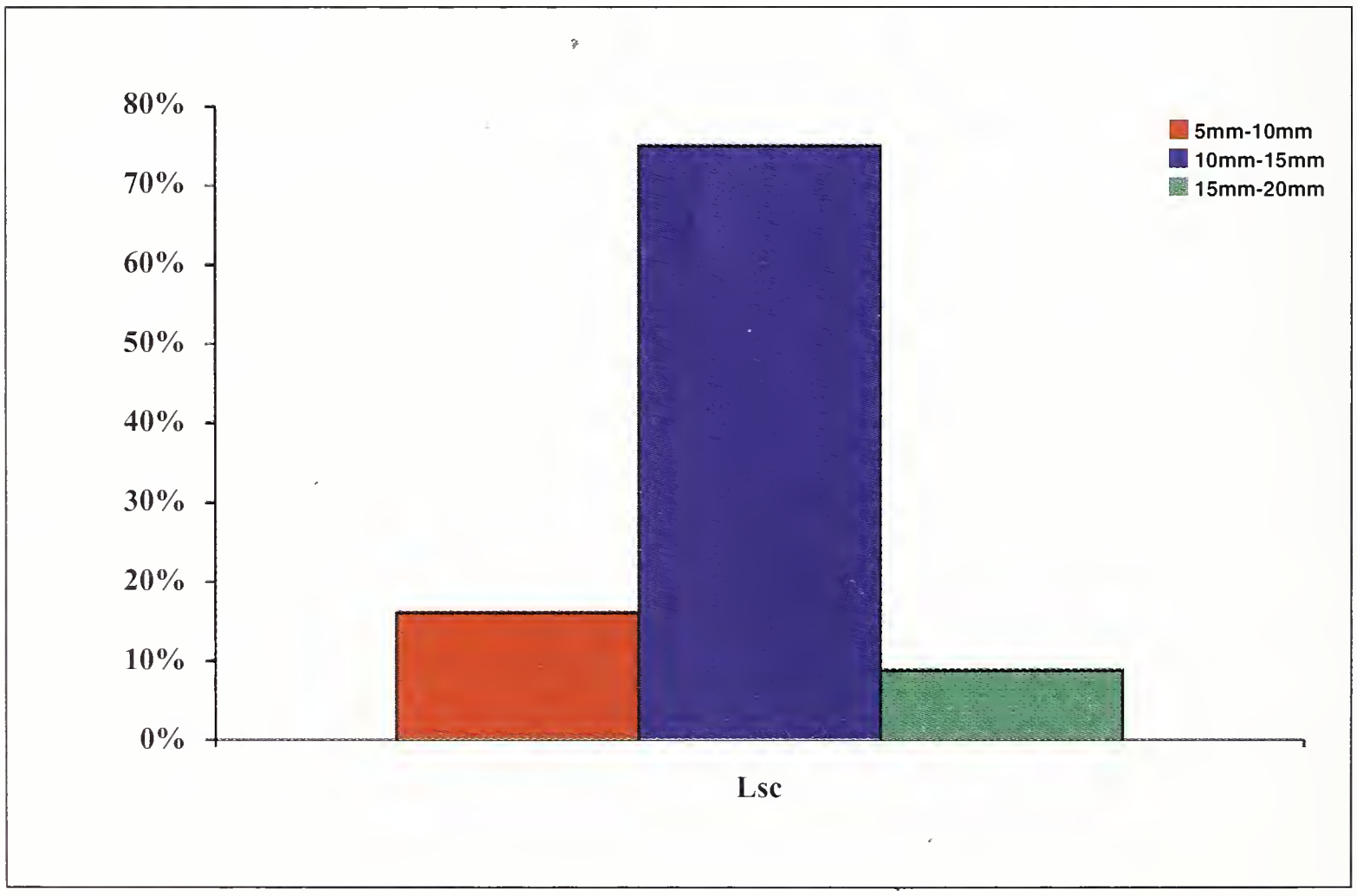


Fig. 12 – Curved sac maximum width (Lsc) distribution frequency for 32 specimens of *Eldonia berbera* n. sp.
Fig. 12 – Frequenza di distribuzione in base alla larghezza massima del sacco curvo (Lsc) per 32 esemplari di *Eldonia berbera* n. sp.

Acknowledgements

We wish to thank Dr. Giorgio Teruzzi (Department of Invertebrate Paleontology of Museo Civico di Storia Naturale di Milano) and Prof. Derek E.G. Briggs (Department of Geology and Geophysics of Yale University) for review of the manuscript and criticism, Dr. Alessandro Guastoni (Department of Mineralogy of Museo Civico di Storia Naturale di Milano) for petrographic and mineralogical insights, Fabio Fogliazza and Franco Nodo (Museo Civico di Storia Naturale of Milan) for line drawings. Finally we wish to thank the Geological Survey of Morocco for useful cooperation in exploring near Erfoud, and François Escouillier and Gianni Pasini, for technical assistance during the expedition.

References

Briggs D.E.G., Erwin D.H. & Collier F.J., 1994 - The Fossils of the Burgess Shale. *Smithsonian Institution Press,* Washington & London.

Bruton D.L., 1989 - Beach and laboratory experiment with the jellyfish *Aurelia* and remarks on some fossil medusoid traces. In: The Early evolution of Metazoa. Simonetta A. & Conway Morris S. (eds.). *Proceedings of an International Symposium held at the University of Camerino, 27- 31 March 1989*: 125-129.

Chen J.Y., Zhu M.Y. & Zhou G.Q., 1995 - The Early Cambrian medusifom metazoan *Eldonia* from the Chenjiang Lagerstätte. *Acta Palaeont. Pol.,* Warszawa, 40 (3): 213-244.

Clark A.H., 1912 - Restoration of the genus *Eldonia*, a genus of free-swimming holothurians from the Middle Cambrian. *Zoolog. Anz.*, Leipzig, 39: 723-725.

Clark A.H., 1913 - Cambrian Holothurians. *Am. Nat.*, Lancaster, 57: 488-507.

Clark H.L., 1912 - Fossil Holothurians. *Science*, Washington, 35: 274-278.

Clarke J.M., 1900 - *Parapsonema cryptophyta*: a peculiar echinoderm from the intumescens zone of western New York. *New York St. Mus. Bull.*, Albany, 38 (8): 171-178.

Conway Morris S., 1993a - Ediacaran-like fossils in Cambrian Burgess Shale-type faunas of North America. *Palaeontology*, London, 36 (3): 593-635.

Conway Morris S., 1993b - The fossil record and the early evolution of Metazoa. *Nature*, London, 361: 219-225.

Conway Morris S. & Robinson R.A., 1988 - More soft-bodied animals and algae from the Middle Cambrian of Utah and British Columbia. *Univ. Kansas Paleont. Contr.*, Lawrence, 122: 1-48.

Conway Morris S. & Whittington H.B., 1985 - Fossils of the Burgess Shale. A national treasure in Yoho National Park, British Columbia. *Geological Survey of Canada Miscellaneous Reports*, Ottawa, 43: 1-31.

Crimes T.P., Insole A. & Williams B.J.P., 1995 - A rigid bodied Ediacaran biota from Upper cambrian strata in Co. Wexford, Eire. *Geol. J.*, Liverpool, 30: 89-109.

Croneis C. & Mc Cormack J., 1932 - Fossil Holothuroidea. *J. Paleont.*, Tulsa, 6: 111-148.

Destombes J. & Hollard H., 1987 - Carte geologique du Maroc: Tafilalt-Taouz. *Edition du Sevice Geologique du Maroc*, Rabat.

Destombes J., Hollard H. & Willefert S., 1985 - Lower Paleozoic rocks of Morocco. In: Lower Paleozoic of North-Western and West-Central Africa. Holland C.H. (ed.). *John Wiley & Sons*, Chichester, 91-336.

Durham J.W., 1971 - The Fossil record and the origin of the Deuterostomata. *North America Paleontological Convention Proceedings*, H: 1104-1132.

Durham J.W., 1972 - Middle Cambrian *Eldonia ludwigi* Walcott. *Geol. Soc. Amer., Abstr. with Prog.*, New York, 4: 151.

Durham J.W., 1974 - Systematic position of *Eldonia ludwigi* Walcott. *J. Paleont.*, Tulsa, 48 (4): 750-755.

Dzik J., 1989 - Is fossil evidence consistent with traditional views of the early metazoan phylogeny? In: The Early evolution of Metazoa. Simonetta A. & Conway Morris S. (eds.). *Proceedings of an International Symposium held at the University of Camerino 27- 31 March 1989*: 47-56.

Dzik J., 1999 - Organic membranous skeleton of the Precambrian metazoans from Namibia. *Geology*, Boulder, 27 (6): 519-522.

Dzik J., Zhao Y.L. & Zhu M.Y., 1997 – Mode of life of the Middle Cambrian eldonioid lophophorate *Rotadiscus*. *Palaeontology*, London, 40: 385-396.

Elouad Debbaj Z., 1984 - Chitinozoaires ashgilliens de l'Anti-Atlas (Maroc). *Geobios*, Lyon, 7 (1): 45-68.

Fedonkin M.A., 1992 - Vendian faunas and the early evolution of Metazoa. In: Origin and early evolution of Metazoa. Lipps J.H. & Signor P.W. (eds.). *Plenum Press*, New York: 87-129.

Friend D., 1995 - Paleobiology of Paleozoic medusiform stem group Echinoderms. PHD thesis 1994-1995. *University of Cambridge*, Cambridge.

Friend D. & Zhuravlev A., 1995 - Latest find of *Eldonia* from the Siberian Platform. In: Paleobiology of Paleozoic medusiform stem group Echinoderms. Friend D. (ed.). PHD thesis 1994-1995. *University of Cambridge*, Cambridge: 55-60.

Gehling, J., 1999 - Microbial mats in terminal Proterozoic siliciclastics: Ediacaran death masks. *Palaios*, Tulsa, 14: 40-57.

Glaessner M.F., 1984 - The dawn of animal life: a biohistorical study. *Cambridge University Press*, Cambridge.

Grotzinger J.P., Bowring S.A., Saylor B.Z. & Kaufman A.J., 1995 - Biostratigraphic and geochronologic constraints on early animal evolution. *Science*, Washington, 270: 598-604.

Hagadorn J.W., Fedo C.M. & Waggoner B.M., 2000 - Early Cambrian ediacaran-type fossils from California. *J. Paleont.*, Tulsa, 74 (4): 731-740.

Hall J., 1847 - Palaeontology of New York State, Volume I. Containing descriptions of the organic remains of the lower division of the New York system (equivalent of the Lower Silurian rocks of Europe). *C. van Benthuysen*, Albany.

Hou X.G., Ramsköld L. & Bergström J., 1991 - Composition and preservation of the Chengjiang fauna, a Lower Cambrian soft-bodied biota. *Zoologica Scripta*, Stockholm, 20: 395-411.

Ivantsov A.A., 1998 - The Richest of Sinsk Lagerstätten (Lower Cambrian, Siberian Platform). In: Ahlberg P., Eriksson M. & Olson I. (eds.). *Abstracts of IV Field Conference of the Cambrian stage subdivision Working Group (Lund, Sweden, 24-31 August 1998)*: 10.

Jaanusson V., 1984 - What is so special about Ordovician? In: Aspects of the Ordovician System. Bruton D.L. (ed.). *Universitetsforlaget*, Norway: 1-10.

Jenkins R.J.F., 1992 - Functional and ecological aspects of Ediacaran assemblages. In: Origin and early evolution of Metazoa. Lipps J.H. & Signor P.W. (eds.). *Plenum Press*, New York: 131-176.

Jensen S., 1997 - Trace Fossils from the Lower Cambrian Mickwitzia sandstone, South-Central Sweden. *Fossils & Strata*, Oslo, 42: 1-110.

Jensen S., Gehling J.S. & Droser M.L., 1998 - Ediacaran-type fossils in Cambrian sediments. *Nature*, London, 393: 567-569.

Lemche H., 1960 - A possible central place for *Stenethecoides* Resser 1939 and *Cambridium* Horny 1957 (Mollusca, Monoplacophora) in invertebrate phylogeny. *Report of the 21st session of the International Geological Congress, Norden*, 22: 92-101.

Mac Niocaill C., Van Der Pluijm B.A. & Van Der Voo R., 1997 - Ordovician paleogeography and the evolution of Iapetus Ocean. *Geology*, Boulder, 25 (2): 159-162.

Madsen F.J., 1956 - *Eldonia*, a Cambrian Siphonophore formerly interpreted as a Holothurian. *Vidensk. Medd. Fra Dansk naturk. Foren.*, Copenhagen, 118: 7-14.

Madsen F.J., 1957 - On Walcott's supposed Cambrian holothurians. *J. Paleont.*, Tulsa, 31: 281-282.

Madsen F.J., 1962 - The systematic position of the Middle Cambrian fossil *Eldonia*. *Medd. Fra Dansk Geol. Foren.*, Copenhagen, 15: 87-89.

Narbonne G.M. & Gehling J.G., 2003 - Life after snowball: the oldest complex Ediacaran fossils. *Geology*, Boulder, 31 (1): 27-30.

Paul C.R.C. & Smith A.B., 1984 - The early radiation and phylogeny of echinoderms. *Biol. Rev.*, Cambridge, 59: 443-481.

Pickerill R.K., 1982 - Cambrian medusoids from the St. John Group, southern New Brunswick. Current research, part b. *Geological Survey of Canada*, Ottawa, paper 82-1B: 71-76.

Plummer P.S., 1980 - Circular structures in a Late Precambrian sandstone: fossil medusoids or evidence of fluidization? *Transact. R. Soc. South Austr.*, Adelaide, 104 (1): 13-16.

Retallack G.J., 1994 - Were the Ediacran fossils lichens? *Paleobiology*, Chicago, 20: 523-544.

Runnegar B. & Fedonkin M.A., 1992 - Proterozoic metazoan body fossils. In: The Proterozoic Biosphere: a multidisciplinary study. Schopf J.W. & Klein C. (eds.). *Cambridge University Press*, Cambridge: 68-86.

Samuelsson J., Van Roy P. & Vecoli M., 2001 - Micropaleontology of a Moroccan Ordovician deposit yelding soft-bodied organisms showing Ediacara-like preservation. *Geobios*, Lyon, 34 (4): 365-373.

Seilacher A., 1961 - Holoturien in Hunasueckschiefer (Unter Devon). *Notizblatt des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung*, Wiesbaden, 89: 66-72.

Seilacher A., 1984 - Late Precambrian and Early Cambrian Metazoa: Preservational or real extinctions? In: Patterns of change in Earth evolution (Dahkem Konferenzen). Holland H.D. & Trendall A.F. (eds.). *Springer-Verlag*, Berlin: 159-168.

Seilacher A., 1989 - Vendozoa: organismic construction in the Proterozoic biosphere. *Lethaia*, Oslo, 22: 229-239.

Seilacher A., 1994 - Early multicellular life: Late Proterozoic fossils and the Cambrian explosion. In: Early life on Earth. Bengston S. (ed.). *Columbia University Press,* New York: 389-400.

Smith A.B., 1998 - Patterns of diversification and extinction in early Paleozoic Echinoderms. *Palaeontology*, London, 31 (3): 799-828.

Stasinka A., 1960 - *Velumbrella czarnockii*: meduse du Cambrien Inferieur des Monts de Sainte Croix. *Acta Palaeont. Pol.*, Warszawa, 5: 337-348.

Sun W.G. & Hou X.G., 1987 - Early Cambrian medusae form Chengjiang, Yunnan, China. *Acta Palaeont. Sin.*, Pechino, 26 (3): 257-270.

Walcott C.D., 1911 - Middle Cambrian holothurians and medusae. Cambrian Geology and Paleontology II, n°3. *Smith. Inst. Misc. Coll.*, Washington, 57 (3): 41-68.

Whittington H.B. & Hughes C.P., 1972 - Ordovician geography and faunal provinces deduced from trilobite distributions. *Philosoph. Transact. R. Soc. London*, London, B, 263: 237-278.

Wills M.A. & Sepkoski J., 1993 - Problematica. In: The Fossil Record 2. Benton M.J. (ed.), *Chapman & Hall,* London.

Zhao Y.L. & Zhu M.Y., 1994 - Discoidal fossils of Kaili Fauna from Taijiang. *Acta Palaeont. Sin.*, Pechino, 33: 272-280.

Zhu M.Y., Zhao Y.L. & Chen J.Y., 2002 - Revision of the Cambrian discoidal animals *Stellostomites eumorphus* and *Pararotadiscus guizhouensis* from South China. *Geobios*, Lyon, 35: 165-185.

Ricevuto: 22 settembre 2003
Approvato: 10 novembre 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (II): 359-382, Dicembre 2003

Olivier Rieppel*, Nicholas C. Fraser** & Stefania Nosotti***

The monophyly of Protorosauria (Reptilia, Archosauromorpha): a preliminary analysis

Abstract – This paper presents a preliminary analysis of protorosaur interrelationships based on the combination of the data published by Benton & Allen (1997), Jalil (1997), and Dilkes (1998). As was found in previous analyses by these authors, protorosaurs yield low resolution under parsimony analysis because of a high percentage of missing data in some taxa. *Kadimakara*, *Malerisaurus langstoni*, and *Trachelosaurus* are the most problematical taxa in that respect. Their deletion from the analysis dramatically improved resolution in a strict consensus tree. The analyses here presented confirm the result obtained by Dilkes (1998) that showed the protorosaurs as conventionally conceived to be paraphyletic. *Prolacerta* is more closely related to *Proterosuchus* and *Euparkeria* than to the other taxa conventionally included in protorosaurs (in one data combination, *Protorosaurus* joined *Prolacerta*, *Proterosuchus* and *Euparkeria*). *Macrocnemus*, *Langobardisaurus*, *Tanystropheus* and *Tanytrachelos* form a well-confirmed clade that may include the enigmatic *Cosesaurus*. In various data combinations *Drepanosaurus* and *Megalancosaurus* were found to be either related to (in a basal polytomy), or nested within protorosaurs. In either case, *Drepanosaurus* and *Megalancosaurus* were found to be more closely related to one another than to other protorosaurs, and as a group they were in some searches found to be more closely related to the *Macrocnemus* – *Langobardisaurus* – tanystropheid clade than to *Protorosaurus* or *Prolacerta*. The position of *Jesairosaurus* within the Protorosauria remains unresolved, although in one search the genus grouped with *Drepanosaurus* and *Megalancosaurus* in an unresolved trichotomy. Future analysis of protorosaur interrelationships based on the original material will not only have to address the problem of missing data, but also problems of character analysis and coding.

Key words: Protorosauria, Prolacertiformes, reduced strict consensus, phylogenetic analysis.

Riassunto – Monofilia dei protorosauri (Reptilia, Archosauromorpha): un'analisi preliminare.

Vengono presentati i risultati di un'analisi preliminare delle relazioni filogenetiche tra i taxa tradizionalmente inclusi nel gruppo Protorosauria. Tale analisi si basa su un set di dati ottenuto combinando quelli pubblicati da Benton & Allen (1997), Jalil (1997) e Dilkes (1998). Come già evidenziato da detti autori, con un'analisi filogenetica condotta con il metodo della parsimonia, le relazioni all'interno del gruppo restano praticamente irrisolte, a causa dell'elevato numero di dati mancanti in

* Department of Geology, The Field Museum, 1400 S Lake Shore Drive, Chicago, IL 60605-2496, USA, e-mail: rieppel@fieldmuseum.org

** Virginia Museum of Natural History, 1001 Douglas Avenue, Martinsville, VA 24112, USA, e-mail: nfraser@vmnh.net

*** Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italia, e-mail: stefanianosotti@yahoo.it

alcuni taxa (in particolare: *Kadimakara*, *Malerisaurus langstoni* e *Trachelosaurus*). Escludendo dall'analisi tali *taxa*, le relazioni tra gli altri protorosauri appaiono decisamente più definite, come si può evincere dall'elevato grado di risoluzione dello *strict consensus tree* ottenuto. L'analisi qui presentata concorda con il risultato ottenuto da Dilkes (1998), giungendo alla conclusione che il taxon Protorosauria, così come tradizionalmente concepito, rappresenta un gruppo parafiletico: il genere *Prolacerta* risulta infatti imparentato più strettamente con *Proterosuchus* ed *Euparkeria* di quanto lo sia con i taxa tradizionalmente considerati ad esso più affini inclusi nei protorosauri (in uno dei cladogrammi ottenuti *Protorosaurus* risulta il *sister-group* di *Prolacerta*, *Proterosuchus* ed *Euparkeria*). *Macrocnemus*, *Langobardisaurus*, *Tanystropheus* e *Tanytrachelos* costituiscono un clado ben supportato dai dati, nel quale potrebbe essere eventualmente incluso l'enigmatico genere *Cosesaurus*. *Drepanosaurus* e *Megalancosaurus* risultano invariabilmente imparentati (in una politomia basale) con i protorosauri o all'interno del gruppo stesso. In ambedue i casi, da un punto di vista filogenetico, *Drepanosaurus* e *Megalancosaurus* sono più affini l'uno all'altro di quanto lo siano ad altri protorosauri e, come gruppo nel loro insieme, risultano in alcuni casi più affini al clado *Macrocnemus* – *Langobardisaurus* – tanistrofeidi che a *Protorosaurus* o *Prolacerta*. La posizione di *Jesairosaurus* all'interno dei protorosauri rimane poco chiara, sebbene in un caso il genere sia associato a *Drepanosaurus* e *Megalancosaurus* in una tricotomia irrisolta. Una futura approfondita analisi delle relazioni filogenetiche dei protorosauri implica il riesame diretto dei materiali, volto a risolvere, almeno in parte, il problema dei dati mancanti e i dubbi relativi all'interpretazione e alla codificazione di alcuni dei caratteri utilizzati in letteratura.

Parole chiave: Protorosauria, Prolacertiformes, *reduced strict consensus*, analisi filogenetica.

Introduction

The protorosaurs, also sometimes referred to as prolacertiforms (Chatterjee, 1986, established the priority of Protorosauria Huxley, 1871 over Prolacertiformes), are an important radiation of terrestrial and aquatic Triassic reptiles with a wide geographic distribution. *Protorosaurus*, from the early Late Permian (*Kupferschiefer*) of Germany, is the earliest representative of the protorosaur clade. Interest in the group increased after Parrington (1935) suggested that *Prolacerta broomi* from the Lower Triassic (*Lystrosaurus Zone*) of South Africa was ancestral to modern "lizards". He demonstrated that the latter had a diapsid skull modified by the reduction of the lower temporal arch. Since then, protorosaurs, such as *Prolacerta*, *Macrocnemus*, and *Tanystropheus*, have played an important role in discussions of the origin of extant squamates (e.g. Peyer, 1931a, 1937; Kuhn-Schnyder, 1954, 1974 [opposed by Romer, 1966, 1968]; and Wild, 1973, 1976, 1980a [opposed by Evans, 1988]). However, Gow (1975) was the first to question the protorosaur-squamate relationship. Instead, he hypothesized archosaur affinities of *Prolacerta*. This view has since been repeatedly supported by cladistic analyses (e.g., Benton, 1985; Evans, 1988). As the protorosaur radiation became more completely known (assimilating, *inter alia*, what had been thought to be a Triassic bird ancestor: Sanz & López-Martínez, 1984), knowledge of their phylogenetic interrelationships became more refined (e.g. Benton & Allen, 1997; Jalil, 1997). More recently the drepanosaurids have also been associated with the protorosaur radiation (Benton & Allen, 1997; Dilkes, 1998).

The family Drepanosauridae was erected by Olsen & Sues (1986) to include *Drepanosaurus unguicaudatus* (Pinna, 1980, 1984, 1986; Renesto, 1994a; Renesto & Paganoni, 1995) and *Megalancosaurus preonensis* (Calzavara, Muscio & Wild, 1981; Renesto, 1994b, 2000; for a summary statement see Pinna, 1993), enigmatic archosauromorphs with arboreal adaptations (for arboreal adaptations of *Drepanosaurus* see Renesto, 1994a) from the Upper Triassic (Norian) of northern Italy. Pinna (1980, 1987) identified three specimens as immature specimens of

Drepanosaurus that were later recognized as specimens of *Megalancosaurus* by Renesto (1994a: 249, 1994b: 38): so, *Drepanosaurus* is actually known from the holotype only (Pinna, 1980, 1984, 1986; Renesto, 1994a), which is a well-preserved skeleton that lacks the head and neck, and from a possible juvenile, tentatively ascribed to the same genus (Renesto & Paganoni, 1995). The family Drepanosauridae now also includes *Dolabrosaurus aquatilis* (Berman & Reisz, 1992) and *Hypuronector* (Colbert & Olsen, 2001) from the Upper Triassic (Carnian) of the United States, described as aquatic forms.

Both Benton & Allen (1997) and Jalil (1997) noted problems in the analysis of the phylogenetic relationships of protorosaurs caused by very incompletely known taxa. Jalil (1997) identified *Kadimakara* (Bartholomai, 1979), *Malutinisuchus* (Otschev, 1986), *Prolacertoides* (Young, 1973), and *Trachelosaurus* (Broili & Fischer, 1917) as the main culprits. Evans (1988) cautions that the two partial skulls that have been assigned to *Kadimakara* (Bartholomai, 1979) may not even belong to the same animal. *Malutinisuchus* (Otschev, 1986) is known only from very few bone fragments that include two fragments of limb bones (?humerus), two fragments of (probably) pectoral girdle elements, and an elongated cervical vertebra with a low neural spine (holotype) reminiscent of the prolacertiform condition (Jalil, 1997). Given the incompleteness of the specimen, we decided not to include it in the present analysis. The same is true for the holotype and only known specimen of *Prolacertoides*, which comprises the anterior part of a skull (Young, 1973; see also Sun *et al.*, 1992): we consider it, again, to be too incomplete to be included in this analysis. *Trachelosaurus* was considered a "primitive" sauropterygian by Broili & Fischer (1917). Huene (1944) hypothesized that Broili & Fischer (1917) were misled to classify *Trachelosaurus* as a sauropterygian by the high number of elongated cervical vertebrae, and concluded that the slab contains remains of two individuals of a taxon close to *Protorosaurus*. Based on Huene's (1944) observation, Romer (1956: 657) included *Trachelosaurus* in the Protorosauridae.

Two other problematical taxa are *Rhombopholis* and *Malerisaurus*. *Rhombopholis scutulata* (Owen, 1842) is a metataxon (no known autapomorphies), but shares protorosaur synapomorphies in vertebral structure (Benton & Walker, 1996).

With respect to the two species of *Malerisaurus* recognized by Chatterjee (1980, 1986), Evans (1988) found that the skulls of both are poorly preserved, and that Chatterjee's reconstructions are heavily based on *Prolacerta*. The postcranial material could be protorosaur, or some other small archosaur.

The interrelationships of protorosaurs

Wild (1980a, fig. 13) summarized the conventional view of "prolacertiform" interrelationships that prevailed at that time: the "Prolacertiformes" and the Eolacertilia form the two main branches of the Lacertilia, which are to be derived from eosuchians. *Protorosaurus* lies at the eosuchian root of the "Prolacertiformes": *Prolacerta* is the common ancestor of two "prolacertiform" clades, one comprising *Macrocnemus*, the other comprising the various species of *Tanystropheus*. In a postscript, he accepted what was then the newly described *Tanytrachelos* (Olsen, 1979) as closely related to *Tanystropheus*, but rejected any positive statement on *Cosesaurus* on account of its difficult preservation.

Gauthier *et al.* (1988) included Protorosauria in their analysis without commenting on their composition. In contrast, Evans (1988) offered the first compre-

hensive analysis (not computer aided) of protorosaur interrelationships, including the genera *Boreopricea* (Tatarinov, 1978), *Cosesaurus* (Ellenberger & Villalta, 1974; see also Ellenberger, 1977, 1978), *Kadimakara* (Bartholomai, 1979), *Macrocnemus* (Nopcsa, 1930, 1931; Peyer, 1931b, 1937), *Malerisaurus* (Chatterjee, 1980, 1986), *Megalancosaurus* (Calzavara, Muscio & Wild, 1981), *Prolacerta* (Parrington, 1935), *Prolacertoides* (Young, 1973), *Protorosaurus* (Meyer, 1856), *Tanystropheus* (Meyer, 1847-1855; Wild, 1973, 1980a, b), *Tanytrachelos* (Olsen, 1979), and *Trachelosaurus* (Broili & Fischer, 1917). This is the composition of the Protorosauria that is generally accepted today, with the addition of *Langobardisaurus* (Bizzarini & Muscio, 1994; Renesto, 1994c; Renesto & Dalla Vecchia, 2000; Renesto, Dalla Vecchia & Peters, 2002), *Jesairosaurus* (Jalil, 1997) and, perhaps, all drepanosaurids (see Dilkes, 1998, and below). Evans (1988) discussed the arguments offered by Wild (1980a) in support of lepidosaur (squamate) relationships, but rejected them. In her analysis, she was unable to resolve the relationships of the poorly known genera *Kadimakara* (Bartholomai, 1979), *Malerisaurus* (Chatterjee, 1980, 1986), *Prolacertoides* (Young, 1973), and *Trachelosaurus* (Broili & Fischer, 1917), and she found *Protorosaurus* and *Prolacerta* to be part of a basal trichotomy with all other protorosaurs (her "gray area" at the base of the prolacertiform-archosaur dichotomy: Evans, 1988: 228). The latter formed the following hierarchy: (*Boreopricea* (*Macrocnemus* (*Cosesaurus* (*Tanystropheus*, *Tanytrachelos*)))). Evans (1988: 244) did reserve judgment on the position of *Megalancosaurus*, that she found to be the sister-group of the protorosaurs, suggesting that it "is an archosauromorph related to prolacertiforms and archosaurs.". Since her paper was published, more and better material of *Megalancosaurus* has been described (Renesto, 1994b; Renesto, 2000).

Computer supported cladistic analyses of protorosaur relationships were first conducted by Benton & Allen (1997) and Jalil (1997). Both studies comment on the problem of missing data and "rampant homoplasy". Benton & Allen's (1997) study reported the important signal of a possible paraphyly of the genus *Tanystropheus* and first recognized the protorosaur relationships of *Megalancosaurus*. *Megalancosaurus* nested within protorosaurs as sister taxon of *Protorosaurus* in a rather labile tree (that also included *Trilophosaurus* as sister-taxon of *Prolacertoides*).

Jalil (1997) obtained resolution of protorosaur relationships only by deletion of the poorly known taxa *Trachelosaurus*, *Prolacertoides*, *Malutinisuchus* and *Kadimakara*. *Protorosaurus* and *Prolacerta* again occupy a basal position; the deeply nested position of *Boreopricea* is unexpected. Otherwise, the deeply nested taxa are the same as in the previous studies, with some instability of the relative positions of *Langobardisaurus* and *Macrocnemus*. *Tanystropheus* (Wild, 1973, 1980a, b) was coded as single terminal, and the monophyly of the genus therefore was not tested.

Peters (2000) re-analyzed the data sets of Evans (1988) and Jalil (1997), but also added taxa such as *Drepanosaurus*, *Longisquama*, *Sharovipteryx*, *Preondactylus* and *Eudimorphodon*. *Drepanosaurus* and *Megalancosaurus* were found to be sister-taxa, placed in a basal trichotomy that includes the *Protorosaurus* – *Prolacerta* clade and the other protorosaurs (based on Evans, 1988). *Tanystropheus* (coded as single terminal) and *Tanytrachelos* were again found to be sister-taxa, and *Cosesaurus* as well as *Langobardisaurus* were found to be closer to that clade than to *Macrocnemus*. Peters proposed the heterodox hypothesis that protorosaurs (prolacertiforms) may be related to pterosaurs.

Finally, a very interesting analysis was presented by Dilkes (1998): while investigating basal archosauromorph relationships in general, he obtained the result of paraphyly of the protorosaurs (prolacertiforms). He again included *Drepanosaurus* in the analysis, and not surprisingly found it to group with *Megalancosaurus* inside the protorosaurs. *Prolacerta*, however, was not found to nest inside protorosaurs, but rather to be the sister-taxon of a *Proterosuchus* – *Euparkeria* clade, thus rendering the traditional Protorosauria (Prolacertiformes) paraphyletic. Leaving multistate characters unordered, the *Macrocnemus* – *Langobardisaurus* – *Tanystropheus* clade forms a trichotomy; ordering multistate characters shows *Langobardisaurus* closer to *Tanystropheus* than *Macrocnemus*.

For this paper we combined the data matrices of Benton & Allen (1997), Jalil (1997), and Dilkes (1998) in order to test protorosaur monophyly, and the relationships of *Drepanosaurus* and *Megalancosaurus*.

Re-analysis of previous work on protorosaur interrelationships

The data offered by Benton & Allen (1997) and by Jalil (1997) were combined for re-analysis. The data sets overlap, in part. The coding of Benton & Allen (1997, BA) was followed for the following characters that overlap with the data of Jalil (1997, J), which were correspondingly deleted: BA 2 – J 61; BA 5 – J 50; BA 9 – J 54; BA 11, 12 – J 27, 39, 43; BA 17, 18 – J 56; BA 20 – J 40; BA 22 – J 41; BA 24 – J 67; BA 25 – J 57; BA 26 – J 44; BA 27 – J 32; BA 29 – J 47; BA 30 – J 33, 51; BA 31 – J 46; BA 32 – J 55; BA 36 – J 22; BA 40 – J 59; BA 41 – J 35; BA 42 – J 53; BA 43 – J 58; BA 46 – J 12; BA 48 – J 60. The data matrix includes 95 characters, coded for *Petrolacosaurus* and *Youngina* (outgroup), and *Rhynchosaurus*, *Trilophosaurus*, *Drepanosaurus*, *Megalancosaurus*, *Protorosaurus*, *Boreopricea*, *Kadimakara*, *Malerisaurus langstoni*, *Malerisaurus robinsonae*, *Prolacerta*, *Trachelosaurus*, *Macrocnemus*, *Cosesaurus*, *Langobardisaurus*, *Tanystropheus longobardicus*, *Tanystropheus meridensis*, *Tanytrachelos*, *Jesairosaurus* (in-group). *Drepanosaurus*, which was not included by Benton & Allen (1997), and Jalil (1997), was coded by us for inclusion in our analysis on the basis of published descriptions. Benton & Allen's (1997) characters were coded for *Jesairosaurus* on the basis of Jalil's (1997) description. Benton & Allen (1997) coded both, *Malerisaurus langstoni* and *Malerisaurus robinsonae*, whereas Jalil (1997) did not differentiate between these two species in his coding. The data matrix offered by Jalil (1997) indicates that his codings for *Malerisaurus* are based on *M. langstoni*, to which we added the coding of *M. robinsonae* for Jalil's (1997) characters based on its published description. Again unlike Benton & Allen (1997), Jalil (1997) did not differentiate between the two species of *Tanystropheus*, viz. *T. longobardicus* and *T. meridensis*. We coded Jalil's (1997) characters for both species based on personal observation. The data matrix was analyzed using the heuristic search option (all characters equally weighted) in PAUP (Swofford, 1990; Swofford & Begle, 1993). The search was abandoned after 13,878 trees were retained (TL = 161), i.e., more trees than RadCon is able to read (see comments below). The strict consensus tree of those 13,878 trees yielded no resolution within the protorosaurs except for the pairing of *Tanystropheus longobardicus* with *Tanytrachelos*, but it did yield the monophyly of the protorosaurs as conventionally perceived.

Deleting the three taxa that are the most incompletely known (*Kadimakara*, *Malerisaurus langstoni*, *Trachelosaurus*) from the analysis yielded nine equally parsimonious trees (TL = 159, CI = 0.535, RI = 0.630) with some interesting results (Fig. 1):

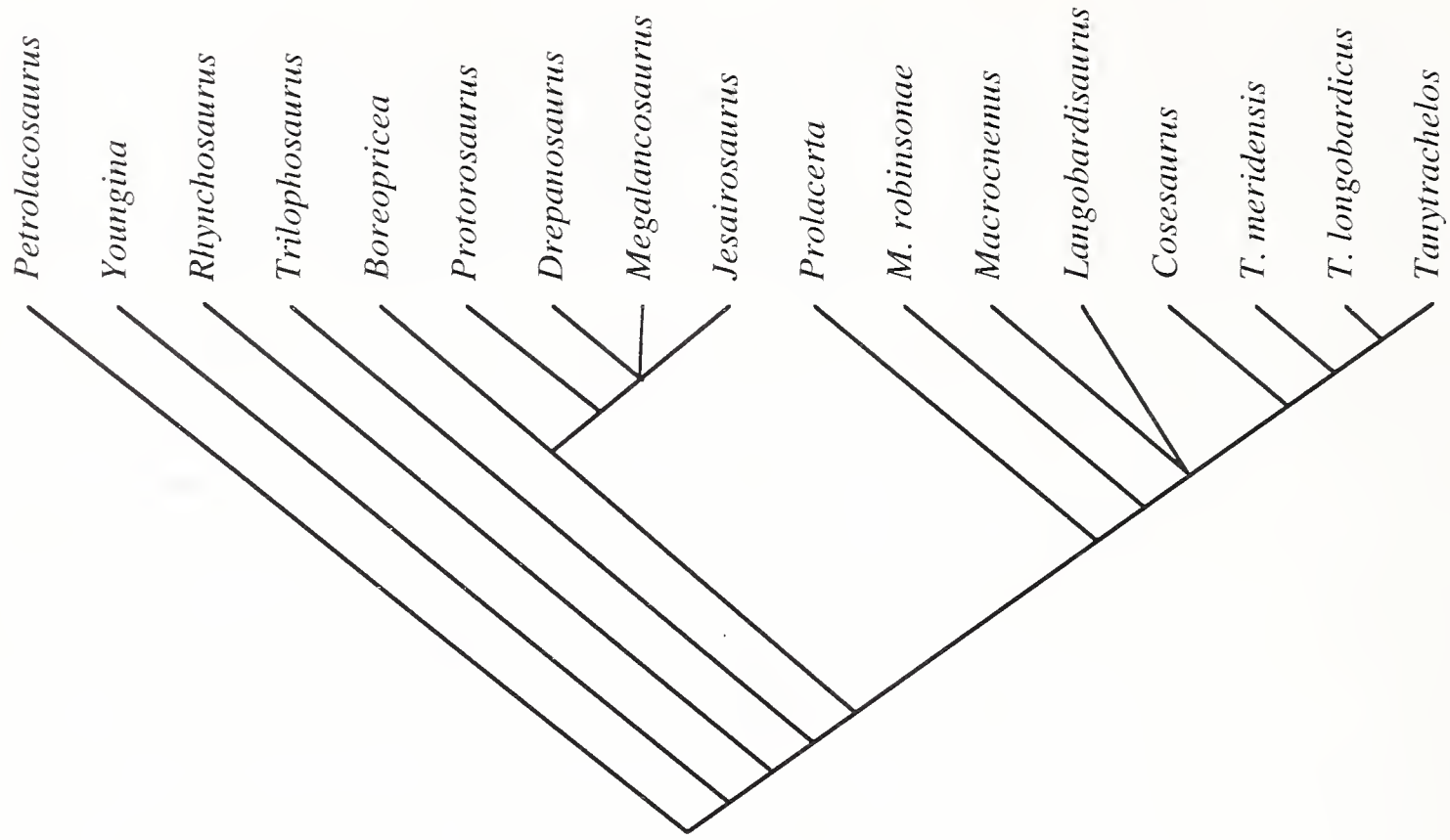


Fig. 1 – Protorosaur interrelationships based on the combined data from Benton & Allen (1997) and Jalil (1997). The incompletely known taxa *Kadimakara*, *Malerisaurus langstoni*, and *Trachelosaurus* are omitted.

Fig. 1 – Interrelazioni filogenetiche dei protorosauri risultanti dall'elaborazione dei dati ottenuti combinando quelli di Benton & Allen (1997) e di Jalil (1997). *Kadimakara*, *Malerisaurus langstoni* e *Trachelosaurus*, taxa poco conosciuti dal punto di vista anatomico, non sono stati presi in considerazione.

Interesting aspects of this result include the grouping of *Jesairosaurus* with *Drepanosaurus* and *Megalancosaurus* in an unresolved trichotomy with *Protorosaurus* and *Boreopricea* as successive sister-taxa to that trichotomy. *Prolacerta* and *Malerisaurus robinsonae* are successive sister-taxa to an unresolved trichotomy which includes *Macrocnemus*, *Langobardisaurus*, and a fully resolved clade that comprises (*Cosesaurus* (*Tanystropheus meridensis* (*Tanystropheus longobardicus*, *Tanytrachelos*))), and hence shows the genus *Tanystropheus* to be paraphyletic. Overall, protorosaurs would thus seem to include the enigmatic genera *Drepanosaurus* and *Megalancosaurus*. However, none of those nodes has a Bremer support index (Bremer, 1988) larger than 1 except the (*Macrocnemus*, *Langobardisaurus* (*Cosesaurus* (*Tanystropheus meridensis* (*Tanystropheus longobardicus*, *Tanytrachelos*)))) clade, which collapses after the addition of two steps to the original tree length.

We deleted *Kadimakara*, *Malerisaurus langstoni*, *Trachelosaurus* on the basis of anticipated problems that could be caused by the many missing data that cannot be coded for these taxa (thus coded as '?'; Kearney, 2002). We subsequently tested the validity of these deletions by a search for the reduced strict consensus tree(s) using the software package RadCon (Thorley & Page, 2000). Using the search option for reduced consensus analysis over the 10,000 of the 13,878 equally parsimonious trees that RadCon can read, RadCon will look for the "backbone" of the strict consensus tree, in the sense that it will find the sets of taxa that share the same relationships across all equally parsimonious tree. The results are a set of reduced consensus trees that successively exclude those taxa whose positions are unstable in all equally parsimonious trees. In the case of the 10,000 equally parsimonious trees obtained using the

data set that combines the data from Benton & Allen (1997) and Jalil (1997), RadCon yielded eight reduced consensus trees, successively deleting a combination of various taxa. The taxa that were first deleted were *Kadimakara* and *Trachelosaurus*, but other taxa that were identified as of an unstable position by RadCon include *Malerisaurus langstoni* as well as *Cosesaurus*, *Jesairosaurus*, *Langobardisaurus*, and *Tanystropheus meridensis* (for critical comments on the use of reduced strict consensus trees see Kearney & Clark, 2003).

The data set obtained from the combination of Benton & Allen's (1997) and Jalil's (1997) data was subsequently combined with the data set offered by Dilkes (1998; 239 characters coded for *Petrolacosaurus* and *Youngina* [outgroup], and *Rhynchosaurus*, *Trilophosaurus*, *Drepanosaurus*, *Megalancosaurus*, *Protorosaurus*, *Prolacerta*, *Macrocnemus*, *Langobardisaurus*, *Tanystropheus longobardicus* [in-group]). Some few characters as defined by Dilkes (1998) are partially overlapping with character definitions offered by Benton & Allen (1997) or Jalil (1997). However, because the character definitions are only partially overlapping, we retained all characters of Dilkes (1997), a strategy that resulted in the partial weighting of the relevant characters. *Proterosuchus* and *Euparkeria* was coded by Dilkes (1998) only. These taxa were accordingly coded for the characters of Benton & Allen (1997) and Jalil (1997) based on published descriptions. Similarly, *Boreopricea* and *Jesairosaurus* had to be coded on the basis of their published descriptions for Dilkes' (1998) characters. Some characters of *Tanystropheus* were coded on the basis of personal observation.

The analysis of this all-inclusive data set with *Euparkeria*, *Proterosuchus*, *Boreopricea*, and *Jesairosaurus* excluded, yielded three equally parsimonious trees (TL = 256; CI = 0.613; RI = 0.625) with a slightly different pattern of protorosaur relationships.

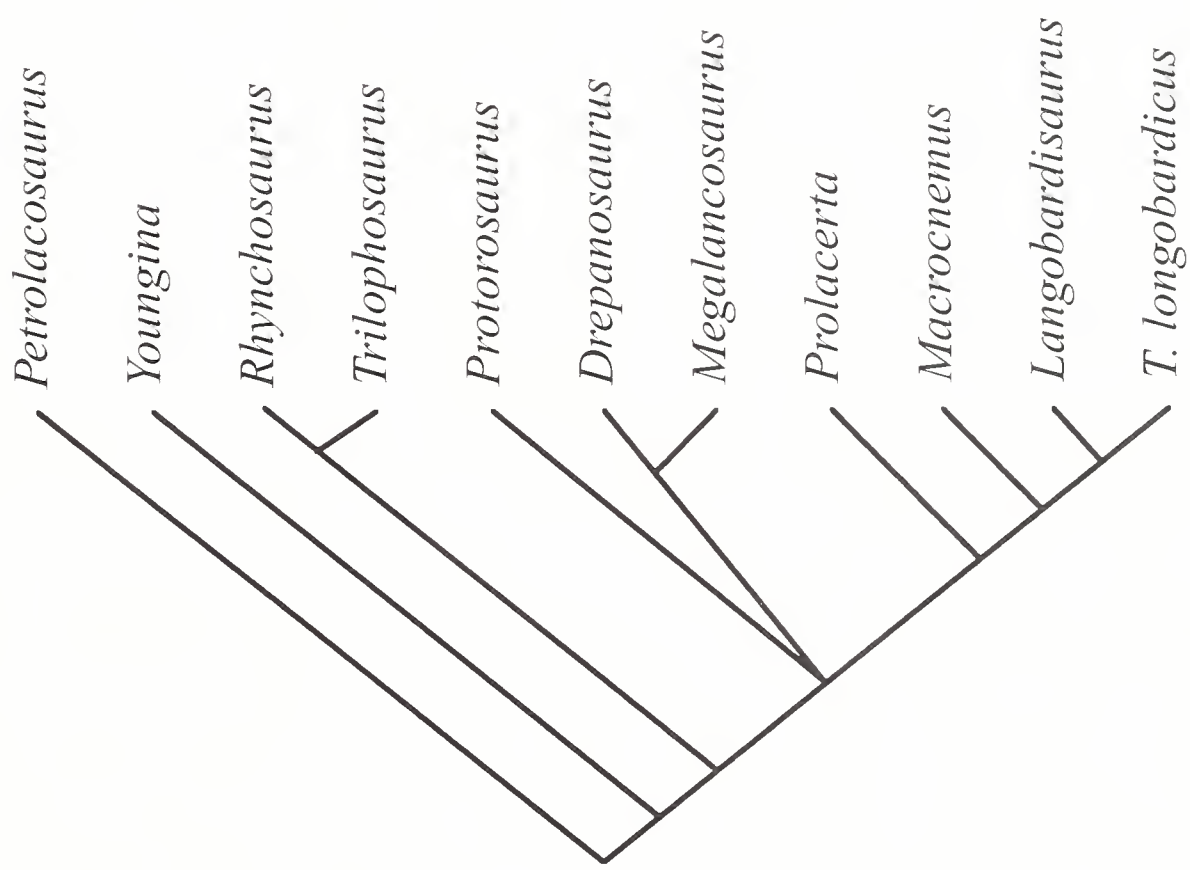


Fig. 2 – The strict consensus tree of the three equally parsimonious cladograms obtained from a combination of the data sets of Benton & Allen (1997), Jalil (1997), and Dilkes (1998). *Euparkeria*, *Proterosuchus*, *Boreopricea* and *Jesairosaurus* excluded.

Fig. 2 – *Strict consensus tree* risultante dai tre cladogrammi con il minor numero di *steps* ottenuti applicando il metodo della parsimonia al set di dati risultante dalla combinazione di quelli di Benton & Allen (1997), Jalil (1997) e Dilkes (1998). *Euparkeria*, *Proterosuchus*, *Boreopricea* e *Jesairosaurus* non sono stati inclusi nell'analisi.

Comparing the two analyses (Figs. 1 and 2) shows the labile position of *Langobardisaurus* that was also identified by RadCon (see comments above). More importantly, the addition of the data offered by Dilkes (1998) shows the traditional Protorosauria to be monophyletic, but again possibly including the *Drepanosaurus* – *Megalancosaurus* clade (which falls into an unresolved trichotomy with *Protorosaurus* and the remaining protorosaurs).

On the other hand, Dilkes (1998) found the protorosaurs paraphyletic, and his result is actually corroborated (Fig. 3) if *Euparkeria* and *Proterosuchus* are added to the data matrix that includes the data from Benton & Allen (1997), Jalil (1997), and Dilkes (1998). The analysis of the all-encompassing data set, now including *Euparkeria* and *Proterosuchus*, resulted in a single most parsimonious tree (TL = 332; CI = 0.542; RI = 0.590) which confirms the paraphyly of the protorosaurs as ordinarily perceived. Other than in Dilkes (1998), however, *Protorosaurus* joins *Prolacerta* and the *Euparkeria* – proterosuchian clade.

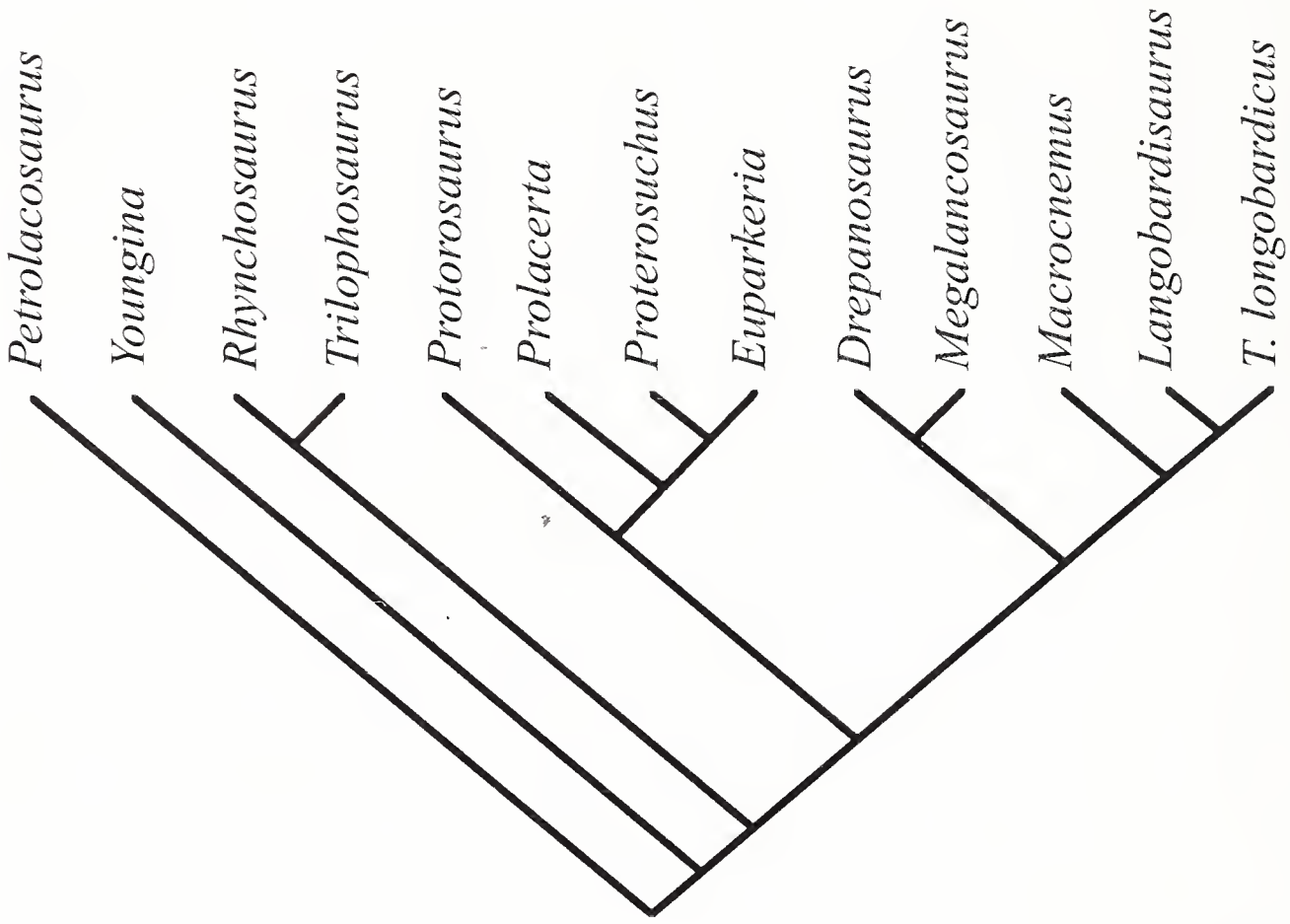
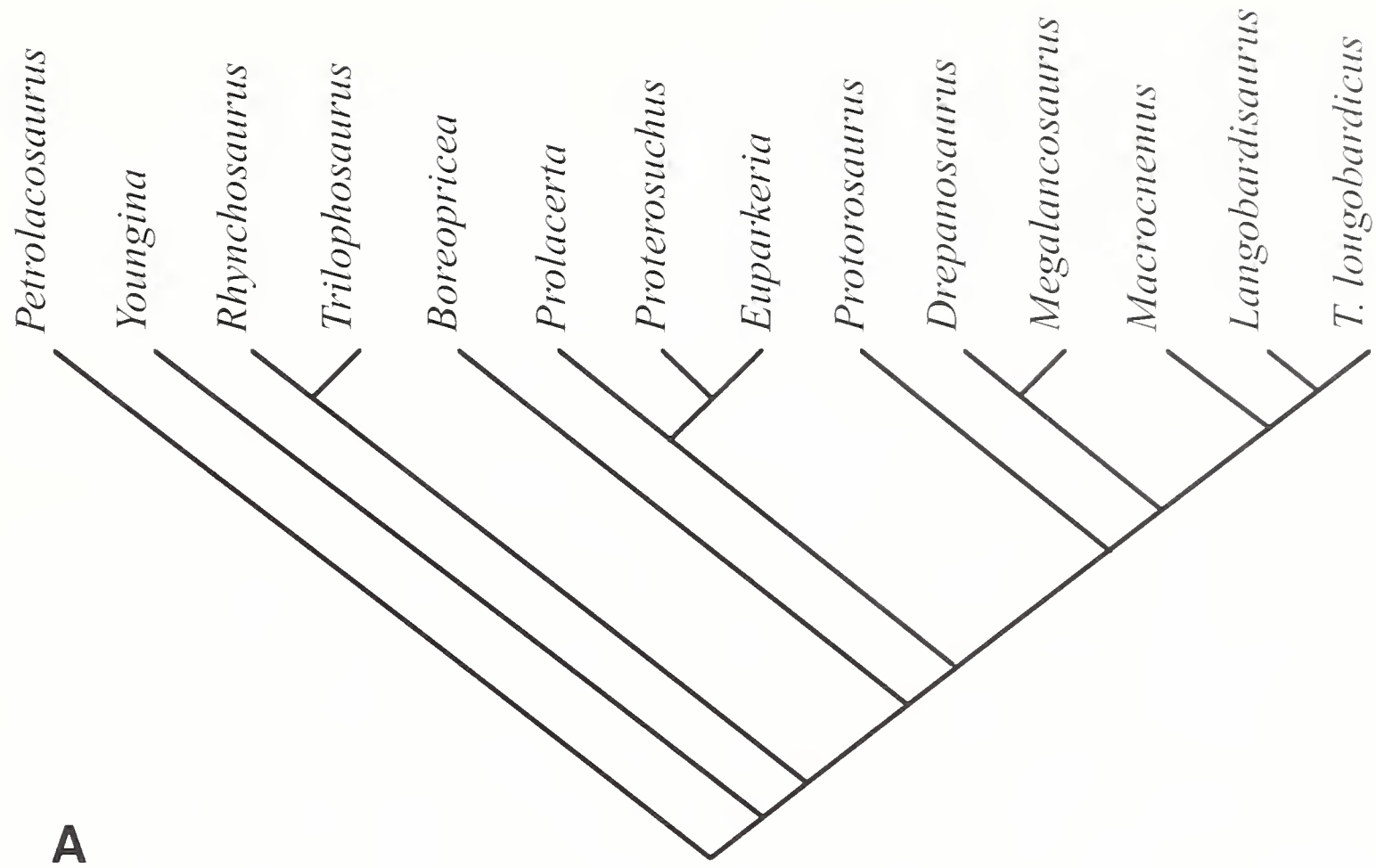


Fig. 3 – Protorosaur paraphyly as obtained from a combination of the data sets of Benton & Allen (1997), Jalil (1997), and Dilkes (1998), after inclusion of *Euparkeria* and *Proterosuchus*.
Fig. 3 – Parafilia dei protorosauri risultante dall'elaborazione dei dati di Benton & Allen (1997), Jalil (1997) e Dilkes (1998) a seguito dell'inclusione dei generi *Euparkeria* e *Proterosuchus*.

The monophyly of the (*Protorosaurus* (*Prolacerta* (*Proterosuchus*, *Euparkeria*))) clade is interesting and supported by several characters (Bremer support index: 1; Bremer, 1988), drawing on all three data sets combined in the analysis (*unequivocal synapomorphies, DELTRAN optimization): BA17 (1); BA41 (1); J34 (1), J62 (1); J63 (1); D59* (1); D88 (2); D91 (2). Even more characters support the (*Prolacerta* (*Proterosuchus*, *Euparkeria*)) clade (Bremer support index: 2): BA14 (1); D15 (1); D17* (1); D26 (0); D42* (1); D46 (1); D48 (1); D51 (1); D53* (1); D58 (1); D75* (1); D87 (2); D89 (1); D113 (1); D116 (1); D117 (1); D122 (1); D126* (1); D142* (1); D143 (1).

Langobardisaurus groups with *Tanystropheus* instead of with *Macrocnemus*,



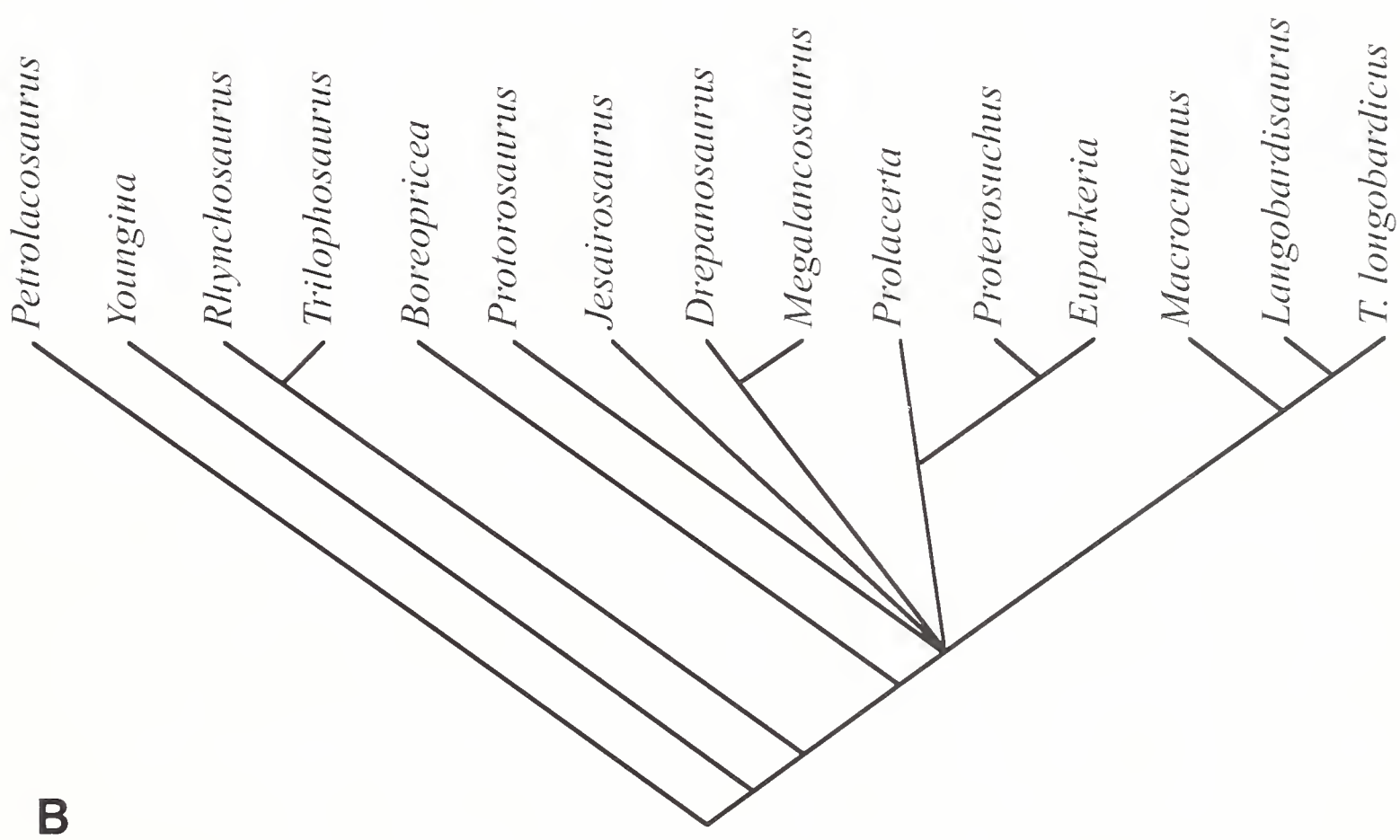


Fig. 4 – Successive addition of *Boreopricea* (A) and *Jesairosaurus* (B) to the matrix that includes the data from Benton & Allen (1997), Jalil (1997), and Dilkes (1998). See text for further discussion.
Fig. 4 – Cladogrammi risultanti dalla successiva inclusione di *Boreopricea* (A) e *Jesairosaurus* (B) nell'elenco dei taxa utilizzati nell'analisi basata sui dati di Benton & Allen (1997), Jalil (1997) e Dilkes (1998). Discussione nel testo.

and those three genera (and presumably their less well known allies) form the sister-clade to a *Drepanosaurus* – *Megalancosaurus* clade.

In a final analysis, we tested the paraphyly of the Protorosauria as conventionally conceived by successively adding *Boreopricea* and *Jesairosaurus* to the matrix that includes the data from Benton & Allen (1997), Jalil (1997), and Dilkes (1998). The addition of *Boreopricea* results in a single most parsimonious tree (TL = 352; CI = 0.526; RI = 0.576) shown in Fig. 4A. *Prolacerta* remains with proterosuchians, whereas *Protorosaurus* becomes the sister-taxon of a protorosaur clade that includes *Drepanosaurus* and *Megalancosaurus*. Adding *Jesairosaurus* to the analysis breaks the clade that includes *Rhynchosaurus* and *Trilophosaurus*, but otherwise retains the topology of the tree shown in Fig. 3, with *Jesairosaurus* as sister-taxon of a protorosaur clade that includes *Drepanosaurus* and *Megalancosaurus*. Adding both *Boreopricea* and *Jesairosaurus* results in three equally parsimonious trees (TL = 375; CI = 0.515; RI = 0.558) which retain *Prolacerta* as sister-taxon of the *Proterosuchus* – *Euparkeria* clade. This clade, however, nests in an unresolved polytomy together with *Protorosaurus*, *Jesairosaurus*, and the *Drepanosaurus* and *Megalancosaurus* clade, with a position of *Boreopricea* outside the proterosuchian – protorosaurian assemblage (Fig. 4B). *Macrocnemus* is again recovered as sister-taxon of the *Langobardisaurus* – *Tanystropheus* clade.

Discussion

Lack of resolution due to missing data caused by incompletely known fossils is a recurrent scheme in the analysis of protorosaurian interrelationships, which ultimately calls for the deletion of very poorly known taxa. The two data sets – one combining the data from Benton & Allen (1997) and Jalil (1997) [referred to here after as the BAJ-data], the other adding those of Dilkes (1998) to the two previous sets [referred to here after as the BAJD-data] – show some striking similarities and differences. Deleting the poorly known taxa *Kadimakara*, *Malerisaurus langstoni* and *Trachelosaurus* from the BAJ-data set results in a well-resolved tree (Fig. 1), which suggests some interesting conclusions: the grouping together of *Drepanosaurus*, *Megalancosaurus* and *Jesairosaurus* in an unresolved trichotomy, as well as the unstable position of *Langobardisaurus* (also indicated by RadCon) relative to *Macrocnemus* and the tanystropheid clade respectively. The sister-group relationship of *Langobardisaurus* with the *Tanystropheus* – *Tanytrachelos* clade is supported by the BAJD-data set, however.

Cosesaurus was not included in Dilkes' (1998) analysis, but it was included in Peters' (2000) re-analysis of Evans (1988) and Jalil (1997), and while there is no complete resolution amongst the terminals, *Cosesaurus* was found to be relatively more closely related to tanystropheids than to *Macrocnemus* in both these re-analyses (Peters, 2000). The same conclusion is supported by the BAJ-data.

On the basis of the BAJ-data set, both *Boreopricea* and the *Drepanosaurus* – *Megalancosaurus* clade (with *Jesairosaurus* close to it) nest inside the protorosaurs. On the basis of the BAJD-data set, *Boreopricea* nests outside the (paraphyletic) protorosaur – prolacertiform assemblage at a very basal position amongst archosauromorphs (Fig. 4B), suggesting that *Boreopricea* is a basal archosauromorph rather than a close relative of taxa commonly referred to protorosaurs. This is surprising in view of the fact that Evans (1988) found *Boreopricea* to share a

suite of 13 characters with *Cosesaurus*, *Macrocnemus*, and the tanystropheids, a relationship that was recovered by Peters' re-analysis of Evans (1988). By contrast, Peters' (2000) re-analysis of Jalil's (1997) data shows *Boreopricea* in a large basal archosauromorph polytomy outside the *Cosesaurus* – *Macrocnemus* – tanystropheid assemblage, and the BAJD-data set can be claimed to provide some resolution for the basal archosauromorph polytomy obtained by Peters (2000). Eleven characters exclude *Boreopricea* from the protorosaur – prolacertiform assemblage on the BAJD-data set (DELTRAN; unambiguous synapomorphies*; Bremer support index: 1; *Jesairosaurus* not included): BA2 [1], BA22* [1], J37 [1], J63 [1], J70 [1], D2* [1], D11 [1], D18* [1], D68 [2], D88 [2], D97* [1]. It appears that on the basis of current knowledge, *Boreopricea* could be a basal archosauromorph rather than a member of the protorosaurs, or prolacertiforms.

The BAJ-data set shows *Drepanosaurus* and *Megalancosaurus* in a trichotomy with *Jesairosaurus*, whereas the BAJD-data set invariably shows *Drepanosaurus* and *Megalancosaurus* to be sister-taxa. This is a strong signal (Bremer support index: 11; *Jesairosaurus* not included), supported by 19 characters (DELTRAN; BA28 [1], BA32 [1], BA33 [1], BA38 [1], BA46 [1], J19 [1], J34 [0], D88 [3], D92 [0], D99 [2], D102* [3], D103 [1], D116 [1], D122 [0], D124 [2], D129 [1], D139* [1], D140* [1], D141* [1]), such that the sister-group relationship of these two enigmatic fossils can be considered well established.

The BAJD-data set places the *Drepanosaurus* – *Megalancosaurus* clade in an unresolved trichotomy with *Protorosaurus* and the remaining protorosaurs as ordinarily conceived (Fig. 2), but it does so only if *Euparkeria* and *Proterosuchus* are not included. Inclusion of these latter two taxa renders the protorosaurs as ordinarily conceived paraphyletic, and the *Drepanosaurus* – *Megalancosaurus* clade becomes the sister-group of the *Macrocnemus* – *Langobardisaurus* – tanystropheid clade (Figs. 3, 4A; *Boreopricea* included, *Jesairosaurus* excluded, Bremer support index: 1). The characters that place the *Drepanosaurus* – *Megalancosaurus* clade as sister-group of the *Macrocnemus* – *Langobardisaurus* – tanystropheid clade are (DELTRAN; *Boreopricea* included, *Jesairosaurus* excluded): BA24 [1], BA27 [1], BA36* [1], D80* [1], D100* [1], D134 [1].

If *Jesairosaurus* is excluded but *Boreopricea* is included in the analysis of the BAJD-data set, *Protorosaurus* groups as the sister-taxon of a clade that comprises *Drepanosaurus*, *Megalancosaurus*, and the *Macrocnemus* – *Langobardisaurus* – tanystropheid clade, whereas *Prolacerta* groups with *Euparkeria* and *Proterosuchus*. This in essence replicates Dilkes' (1998) result. If *Jesairosaurus* is included in the analysis of the BAJD-data set, a drop of resolution results in a polytomy within which the (*Prolacerta* (*Euparkeria*, *Proterosuchus*)) clade is retained (Fig. 4B), however. The (*Protorosaurus* (*Prolacerta* (*Euparkeria*, *Proterosuchus*))) clade is only obtained if both *Boreopricea* and *Jesairosaurus* are excluded from the analysis of the BAJD-data set (see above).

Character description and scoring

In addition to problems arising from including incompletely known taxa in the analysis, there are problems associated with the interpretations of the material and the descriptions and diagnoses of the characters themselves.

In any large list of characters that have been compiled from a number of different sources, there are inevitably questions over the accuracy of certain charac-

ter descriptions and how easy they are to score. For example character 99 of Dilkes (1998) describes the shape of the scapular blade with three character states: tall and rectangular (0), low with a deep caudal concavity (1), or tall and very narrow (2). Clearly "tall" and "narrow" are very subjective terms, and in the case of *Malerisaurus* could conceivably be scored either as (0) or (2). In any event the shape of the scapula in *Megalancosaurus* and *Drepanosaurus* is very different from that of *Langobardisaurus*, yet they are all giving the score of character state (2). There can even be variability in character states from one specimen to another. Thus, for example, the presence or absence of a perforating foramen between the astragalus and calcaneum (Dilkes' character 115) is variably present in both *Macrocnemus* and *Tanystropheus*.

The presence of a hooked fifth metatarsal is another character that has caused confusion. Understanding of what is meant by the term "hooked fifth metatarsal" has been problematic in the past. In lepidosaurians the fifth metatarsal is bent in two planes, but Robinson (1975) makes it clear that the "hooking" refers to the fact that the proximal end of the bone bends medially to contact distal tarsal four. Robinson also noted bending in the plantar-dorsal plane and this she referred to as inflection. When it comes to interpreting Dilkes' character delineations, it becomes a little ambiguous. Dilkes (1998) describes three states for this character: straight (0), hooked without deflection (1), and hooked with deflection (2). He scores *Tanystropheus* and *Langobardisaurus* as (1), yet in *Langobardisaurus* the bone is quite straight, and there is only the merest hint of an angle in many of the *Tanystropheus* specimens that we examined. On the other hand Dilkes (1998) scores this character (0) for *Protorosaurus*, yet Peyer (fig. 46) shows it to be hooked. It seems that this character still causes confusion. Robinson (1975) states that the presence of processes and tubercles on the fifth metatarsal have apparently only been described in hooked metatarsals, and we suggest that it is the presence or absence of a lateral plantar tubercle that is the critical feature.

When dealing with *Boreopricea* we have to be aware that the identities of the tarsals may be suspect. All the bones were glued on a card and apparently came loose at various times (Benton & Allen, 1997). Consequently some bones are now missing, and it is also readily apparent that some were glued back on the card incorrectly. Thus some pedal elements are in plantar view while others are in dorsal view. This could have a significant effect on assigning character states, which in turn could be the underlying cause of the extreme positions of *Boreopricea* in the analysis of Evans (1988) and of Benton & Allen (1997) compared with that of Peters' (2000) re-analysis of Jalil's (1997) data. It may be that this problem can never be satisfactorily resolved.

These are just some examples of the potential problems we currently face when analyzing protorosaurian phylogeny. An important next step must be a detailed reassessment of each of the characters used to date.

Conclusions

The sister-group relationship of *Drepanosaurus* and *Megalancosaurus* may be considered well established, and the clade represents the sister-group of a clade that comprises *Macrocnemus*, *Langobardisaurus*, and tanystropheids. Peters (2000) found *Cosesaurus* and basal pterosaurs to also nest within that clade, an heterodox hypothesis as far as pterosaurs are concerned that merits further investigation. *Boreopricea* is likely to be a basal archosauromorph rather than a protorosaur.

Protorosaur monophyly as traditionally conceived (Evans, 1988; Benton & Allen, 1997; Jalil, 1997) can no longer be maintained (Dilkes, 1998). Although *Prolacerta* was found to be the sister-taxon of a clade that comprises *Euparkeria* and *Proterosuchus* in some analyses, the relationships of *Protorosaurus* was found to be more variable. Inclusion of all reasonably known protorosaur taxa in the analysis of the BAJD-data set shows both *Prolacerta* and *Protorosaurus* in an unresolved relationship relative to the *Euparkeria – Proterosuchus* clade on the one hand, and to the other protorosaurs on the other. This result highlights the need for an intensified study of both, *Prolacerta* and *Protorosaurus*. One problem that is likely to continue to plague the analysis of protorosaur relationships in the future is the lack of resolution caused by the inclusion of very incompletely known taxa in the analysis.

Tab. 1 – Matrix including the data from Benton & Allen (1997) and Jalil (1997). B1-B48: Benton & Allen's characters; J1-J71: Jalil's characters. See text for discussion.
Tab. 1 – Matrice ricavata dalla combinazione dei dati di Benton & Allen (1997) e di Jalil (1997). B1-B48: caratteri di Benton & Allen; J1-J71: caratteri di Jalil. Discussione nel testo.

BAJ 1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
3	Rhynchosaurus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Trilophosaurus	0	0	0	1	?	?	0	0	0	0	?	?	?	0	0
5	Drepanosaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
6	Megalancosaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	0
7	Protorosaurus	?	1	0	0	?	0	?	0	?	?	?	?	?	?	?
8	Boreopricea	?	0	1	?	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	?
9	Kadimakara	?	?	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	?
10	M. langstoni	?	?	?	0	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	?
11	M. robinsonae	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
12	Prolacerta	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
13	Trachelosaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	0
14	Macrocnemus	0	?	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
15	Cosesaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	1	0	1	0	?	0	1
16	Langobardisaurus	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0
17	T. longobardicus	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
18	T. meridensis	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	?	1	0	?	0
19	Tanytrachelos	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	?	?	?	0	0
20	Jesairosaurus	?	?	0	?	?	?	0	0	0	?	?	?	?	?	?

BAJ 2		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26	B27	B28	B29	B30
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Rhynchosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	Trilophosaurus	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
5	Drepanosaurus	?	?	?	?	?	?	?	1	1	?	0	?	1	?	?
6	Megalancosaurus	?	0	0	1	1	0	?	1	?	1	0	1	1	0	0
7	Protorosaurus	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
8	Boreopricea	?	1	0	1	1	?	?	1	?	0	0	0	0	?	?
9	Kadimakara	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
10	M. langstoni	?	1	0	1	1	?	?	1	1	0	0	0	0	?	?
11	M. robinsonae	0	1	0	1	1	1	?	1	1	0	0	0	0	?	?
12	Prolacerta	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
13	Trachelosaurus	?	1	1	1	1	1	1	1	1	0	?	?	?	?	?
14	Macrocnemus	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
15	Cosesaurus	?	1	0	1	1	?	1	1	1	0	1	?	0	?	?
16	Langobardisaurus	?	1	0	1	1	0	1	0	?	1	1	1	0	0	?
17	T. longobardicus	0	1	1	1	1	1	1	1	?	1	1	0	0	1	1
18	T. meridensis	0	?	?	1	1	?	1	?	?	?	?	?	?	?	?
19	Tanytrachelos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	?	?
20	Jesairosaurus	?	1	?	?	1	?	?	0	1	1	0	0	?	?	?

Tab. 1 – Continued.
Tab. 1 – Continua.

BAJ 3		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
		B31	B32	B33	B34	B35	B36	B37	B38	B39	B40	B41	B42	B43	B44	B45
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Rhynchosaurus	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	Trilophosaurus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	Drepanosaurus	?	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
6	Megalancosaurus	?	1	1	0	1	?	0	1	0	0	1	0	0	0	0
7	Protorosaurus	0	?	1	1	?	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
8	Boreopricea	?	1	0	?	?	?	?	0	0	1	1	0	?	?	0
9	Kadimakara	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
10	M. langstoni	?	?	?	0	1	0	0	0	0	?	?	?	?	?	?
11	M. robinsonae	?	?	?	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
12	Prolacerta	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
13	Trachelosaurus	?	?	?	?	1	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?
14	Macrocnemus	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
15	Cosesaurus	?	1	0	0	?	?	0	0	0	1	0	0	1	1	1
16	Langobardisaurus	?	0	0	?	?	1	1	0	0	1	0	0	?	?	1
17	T. longobardicus	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
18	T. meridensis	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
19	Tanytrachelos	?	1	1	1	1	?	1	0	1	0	?	1	1	1	1
20	Jesairosaurus	?	?	?	?	1	?	0	1	?	?	?	?	?	?	?

BAJ 4		46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
		B46	B47	B48	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J13
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Rhynchosaurus	0	0	0	1	1	1	1	1	?	1	1	1	?	1	1
4	Trilophosaurus	0	0	0	?	1	1	1	1	1	1	1	1	?	1	1
5	Drepanosaurus	1	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?	0	?
6	Megalancosaurus	1	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	0	1	?
7	Protorosaurus	0	?	0	1	1	1	1	1	?	?	1	1	?	1	1
8	Boreopricea	0	1	?	?	?	?	1	1	?	?	?	1	?	1	1
9	Kadimakara	?	?	?	?	?	?	1	?	?	?	?	?	?	?	1
10	M. langstoni	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1
11	M. robinsonae	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
12	Prolacerta	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	Trachelosaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
14	Macrocnemus	0	?	0	?	1	1	1	1	?	?	1	1	?	1	1
15	Cosesaurus	1	1	?	?	?	?	1	?	?	?	1	1	?	1	?
16	Langobardisaurus	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?
17	T. longobardicus	1	1	1	1	1	?	1	1	?	1	1	1	1	1	1
18	T. meridensis	?	?	?	1	1	?	1	1	?	1	1	1	?	?	1
19	Tanytrachelos	1	1	1	?	?	?	1	?	?	?	1	1	?	1	1
20	Jesairosaurus	?	?	?	?	1	1	1	1	?	1	1	1	?	?	1

BAJ 5		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
		J14	J15	J16	J17	J18	J19	J20	J21	J23	J24	J25	J26	J28	J29	J30
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	0	?	?	1	0	?	0	0	0	0	0	0	0
3	Rhynchosaurus	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
4	Trilophosaurus	1	?	0	?	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
5	Drepanosaurus	?	?	?	?	?	1	?	?	1	0	?	?	?	1	?
6	Megalancosaurus	?	?	?	?	?	1	?	0	0	0	?	1	?	?	?
7	Protorosaurus	1	1	1	0	0	0	0	?	0	0	?	?	1	1	1
8	Boreopricea	?	1	1	0	0	?	0	0	0	0	1	1	0	1	1
9	Kadimakara	?	1	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	0	?	?
10	M. langstoni	?	?	?	0	?	?	0	0	?	?	?	?	0	1	1
11	M. robinsonae	?	?	?	0	?	?	0	0	?	?	?	?	?	1	1
12	Prolacerta	1	?	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
13	Trachelosaurus	?	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	1	?
14	Macrocnemus	1	1	?	0	?	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
15	Cosesaurus	?	?	?	?	?	?	?	0	?	?	1	?	?	?	?
16	Langobardisaurus	?	?	?	?	?	0	0	0	0	?	1	?	1	1	1
17	T. longobardicus	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
18	T. meridensis	1	1	0	0	0	?	?	?	?	?	1	1	0	1	1
19	Tanytrachelos	?	?	?	?	?	0	?	?	0	0	?	?	0	1	1
20	Jesairosaurus	1	?	?	0	?	?	0	1	?	?	1	?	0	0	?

Tab. 1 – Continued.
Tab. 1 – Continua.

BAJ	6	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
		J31	J34	J36	J37	J38	J42	J45	J47	J48	J49	J52	J62	J63	J64	J65
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	?
3	Rhynchosaurus	1	1	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0
4	Trilophosaurus	1	1	1	1	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0
5	Drepanosaurus	1	0	?	?	?	?	?	?	0	?	0	?	?	?	?
6	Megalancosaurus	1	0	?	?	1	?	0	0	0	?	0	?	?	1	?
7	Protorosaurus	1	1	1	1	1	0	0	0	0	?	0	1	1	1	?
8	Boreopricea	?	?	?	?	1	0	?	0	?	0	1	1	0	1	?
9	Kadimakara	?	?	?	?	?	1	?	?	?	?	?	?	1	?	?
10	M. langstoni	1	?	?	?	?	?	0	?	0	?	?	?	?	1	?
11	M. robinsonae	1	?	?	?	?	?	0	?	0	?	?	?	?	1	?
12	Prolacerta	1	1	1	1	1	1	0	?	0	0	0	1	1	1	1
13	Trachelosaurus	1	?	1	1	?	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?
14	Macrocnemus	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	?
15	Cosesaurus	?	?	1	1	1	?	1	1	1	?	1	1	?	1	?
16	Langobardisaurus	1	1	1	1	?	?	1	?	?	?	0	?	0	1	?
17	T. longobardicus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
18	T. meridensis	?	?	1	1	1	1	?	?	?	?	?	0	0	1	0
19	Tanytrachelos	1	1	1	1	?	?	1	?	?	?	1	1	?	1	?
20	Jesairosaurus	1	?	1	?	1	1	0	?	0	?	?	?	1	1	?

BAJ	7	91	92	93	94	95
		J66	J68	J69	J70	J71
1	Petrolacosaurus	0	0	?	?	0
2	Youngina	0	0	0	0	?
3	Rhynchosaurus	1	1	0	0	0
4	Trilophosaurus	0	1	1	1	0
5	Drepanosaurus	?	?	?	?	0
6	Megalancosaurus	?	?	?	?	0
7	Protorosaurus	1	?	?	?	0
8	Boreopricea	1	?	?	?	0
9	Kadimakara	?	?	?	?	?
10	M. langstoni	1	?	?	?	?
11	M. robinsonae	1	?	?	?	?
12	Prolacerta	1	1	1	1	0
13	Trachelosaurus	?	?	?	?	?
14	Macrocnemus	?	?	?	?	0
15	Cosesaurus	?	?	?	?	0
16	Langobardisaurus	?	?	?	?	1
17	T. longobardicus	1	?	?	1	1
18	T. meridensis	1	?	?	?	?
19	Tanytrachelos	?	?	?	?	1
20	Jesairosaurus	1	?	?	?	?

Tab. 2 - Matrix including the data from Benton & Allen (1997), Jalil (1997), and Dilkes (1998). B1-B48: Benton & Allen's characters; J1-J71: Jalil's characters; D1-D144: Dilkes' characters. See text for discussion.

Tab. 2 – Matrice ricavata dalla combinazione dei dati di Benton & Allen (1997), di Jalil (1997) e di Dilkes (1998). B1-B48: caratteri di Benton & Allen; J1-J71: caratteri di Jalil; D1-D144: caratteri di Dilkes. Discussione nel testo.

BAJD	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
3	Rhynchosaurus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Trilophosaurus	0	0	0	1	?	?	0	0	0	0	?	?	?	0	0
5	Drepanosaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
6	Megalancosaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	0
7	Protorosaurus	?	1	0	0	?	0	?	0	?	?	?	?	?	?	?
8	Prolacerta	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
9	Macrocnemus	0	?	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
10	Langobardisaurus	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0
11	T. longobardicus	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
12	Proterosuchus	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
13	Euparkeria	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
14	Jesairosaurus	?	?	0	?	?	?	0	0	0	?	?	?	?	?	?
15	Boreopricea	?	0	1	?	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	?

BAJD	2	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26	B27	B28	B29	B30
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Rhynchosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	Trilophosaurus	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
5	Drepanosaurus	?	?	?	?	?	?	?	1	1	?	0	?	1	?	?
6	Megalancosaurus	?	0	0	1	1	0	?	1	?	1	0	1	1	0	0
7	Protorosaurus	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
8	Prolacerta	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
9	Macrocnemus	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
10	Langobardisaurus	?	1	0	1	1	0	1	0	?	1	1	1	0	0	?
11	T. longobardicus	0	1	1	1	1	1	1	1	?	1	1	0	0	1	1
12	Proterosuchus	0	1	0	0	0	?	1	1	1	0	0	0	0	0	0
13	Euparkeria	0	0	0	0	0	?	?	1	0	0	0	1	0	?	?
14	Jesairosaurus	?	1	?	?	1	?	?	0	1	1	0	0	?	?	?
15	Boreopricea	?	1	0	1	1	?	?	1	?	0	0	0	0	?	?

BAJD	3	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
		B31	B32	B33	B34	B35	B36	B37	B38	B39	B40	B41	B42	B43	B44	B45
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Rhynchosaurus	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	Trilophosaurus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	Drepanosaurus	?	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
6	Megalancosaurus	?	1	1	0	1	?	0	1	0	0	1	0	0	0	0
7	Protorosaurus	0	?	1	1	?	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
8	Prolacerta	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
9	Macrocnemus	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
10	Langobardisaurus	?	0	0	?	?	1	1	0	0	1	0	0	?	?	1
11	T. longobardicus	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
12	Proterosuchus	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
13	Euparkeria	?	?	?	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
14	Jesairosaurus	?	?	?	?	1	?	0	1	?	?	?	?	?	?	?
15	Boreopricea	?	1	0	?	?	?	?	0	0	1	1	0	?	?	0

Tab. 2 – Continued.
Tab. 2 – Continua.

BAJD	4	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
		B46	B47	B48	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J13
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Rhynchosaurus	0	0	0	1	1	1	1	1	?	1	1	1	?	1	1
4	Trilophosaurus	0	0	0	?	1	1	1	1	1	1	1	1	?	1	1
5	Drepanosaurus	1	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?	0	?
6	Megalancosaurus	1	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	0	1	?
7	Protorosaurus	0	?	0	1	1	1	1	1	?	?	1	1	?	1	1
8	Prolacerta	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	Macrocnemus	0	?	0	?	1	1	1	1	?	?	1	1	?	1	1
10	Langobardisaurus	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?
11	T. longobardicus	1	1	1	1	1	?	1	0	?	1	1	1	1	1	1
12	Proterosuchus	0	0	0	0	1	1	1	1	?	?	0	1	0	1	0
13	Euparkeria	0	0	0	0	1	1	1	1	?	1	0	1	?	1	0
14	Jesairosaurus	?	?	?	?	1	1	1	1	?	1	1	1	?	?	1
15	Boreopricea	0	1	?	?	?	?	1	1	?	?	?	1	?	1	1

BAJD	5	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
		J14	J15	J16	J17	J18	J19	J20	J21	J23	J24	J25	J26	J28	J29	J30
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	0	?	?	1	0	?	0	0	0	0	0	0	0
3	Rhynchosaurus	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
4	Trilophosaurus	1	?	0	?	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
5	Drepanosaurus	?	?	?	?	?	1	?	?	1	0	?	?	?	1	?
6	Megalancosaurus	?	?	?	?	?	1	?	0	0	0	?	1	?	?	?
7	Protorosaurus	1	1	1	0	0	0	0	?	0	0	?	?	1	1	1
8	Prolacerta	1	?	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
9	Macrocnemus	1	1	?	0	?	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
10	Langobardisaurus	?	?	?	?	?	0	0	0	0	?	1	?	1	1	1
11	T. longobardicus	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
12	Proterosuchus	0	0	0	0	?	1	?	0	0	0	1	0	1	1	1
13	Euparkeria	0	0	0	0	?	1	?	0	0	1	1	0	1	1	1
14	Jesairosaurus	1	?	?	0	?	?	0	1	?	?	1	?	0	0	?
15	Boreopricea	?	1	1	0	0	?	0	0	0	0	1	1	0	1	1

BAJD	6	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
		J31	J34	J36	J37	J38	J42	J45	J47	J48	J49	J52	J62	J63	J64	J65
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	?
3	Rhynchosaurus	1	1	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0
4	Trilophosaurus	1	1	1	1	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0
5	Drepanosaurus	1	0	?	?	?	?	?	?	0	?	0	?	?	?	?
6	Megalancosaurus	1	0	?	?	1	?	0	0	0	?	0	?	?	1	?
7	Protorosaurus	1	1	1	1	1	0	0	0	0	?	0	1	1	1	?
8	Prolacerta	1	1	1	1	1	1	0	?	0	0	0	1	1	1	1
9	Macrocnemus	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	?
10	Langobardisaurus	1	1	1	1	?	?	1	?	?	?	0	?	0	1	?
11	T. longobardicus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
12	Proterosuchus	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
13	Euparkeria	1	1	0	1	1	0	0	?	0	1	1	1	1	1	0
14	Jesairosaurus	1	?	1	?	1	1	0	?	0	?	?	?	1	1	?
15	Boreopricea	?	?	?	?	1	0	?	0	?	0	1	1	0	1	?

Tab. 2 – Continued.
Tab. 2 – Continua.

BAJD	7	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
		J66	J68	J69	J70	J71	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
1	Petrolacosaurus	0	0	?	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Rhynchosaurus	1	1	0	0	0	0	0	0	?	0	1	1	1	1	1
4	Trilophosaurus	0	1	1	1	0	0	0	1	?	0	0	0	1	1	0
5	Drepanosaurus	?	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
6	Megalancosaurus	?	?	?	?	0	0	1	?	?	?	0	?	1	0	0
7	Protorosaurus	1	?	?	?	0	0	1	0	1	0	0	?	1	0	0
8	Prolacerta	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
9	Macrocnemus	?	?	?	?	0	0	1	?	1	0	0	0	1	0	?
10	Langobardisaurus	?	?	?	?	1	?	?	0	?	?	0	?	?	0	?
11	T. longobardicus	1	?	?	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
12	Proterosuchus	1	?	?	?	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
13	Euparkeria	1	?	?	?	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
14	Jesairosaurus	1	?	?	?	?	0	1	0	1	0	0	?	?	0	?
15	Boreopricea	1	?	?	?	0	0	?	?	1	?	?	?	?	?	0

BAJD	8	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
		D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	0	?	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
3	Rhynchosaurus	1	1	1	1	2	1	0	0	1	?	?	0	1	0	1
4	Trilophosaurus	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	?	1	0
5	Drepanosaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
6	Megalancosaurus	1	1	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?
7	Protorosaurus	?	?	?	?	2	0	?	1	0	?	?	?	0	?	1
8	Prolacerta	1	1	0	?	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
9	Macrocnemus	1	1	0	?	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
10	Langobardisaurus	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?
11	T. longobardicus	1	1	0	?	2	0	0	1	0	0	0	2	0	1	1
12	Proterosuchus	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
13	Euparkeria	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
14	Jesairosaurus	?	?	?	?	?	0	0	?	?	0	0	0	0	1	1
15	Boreopricea	0	?	1	?	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

BAJD	9	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
		D26	D27	D28	D28	D30	D31	D32	D33	D34	D35	D36	D37	D38	D39	D40
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
3	Rhynchosaurus	2	1	1	1	1	0	1	1	2	0	1	1	?	0	1
4	Trilophosaurus	2	1	1	1	1	?	1	0	?	?	1	1	0	0	?
5	Drepanosaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
6	Megalancosaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
7	Protorosaurus	2	1	1	?	?	?	0	0	2	?	?	?	?	?	?
8	Prolacerta	0	0 & 1	1	1	1	0	1	0	2	1	1	1	0	?	1
9	Macrocnemus	1	1	1	?	?	?	1	0	2	1	1	1	?	?	?
10	Langobardisaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
11	T. longobardicus	2	0	1	1	1	0	1	0	2	2	1	1	0	0	1
12	Proterosuchus	0	1	1	0	1	0	1	0	2	0	1	1	1	1	1
13	Euparkeria	0	1	1	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	1	0
14	Jesairosaurus	0	?	?	?	?	1	0	0	1	?	1	?	?	?	?
15	Boreopricea	0	?	0	?	?	?	0	0	?	1	1	1	?	?	?

Tab. 2 – Continued.
Tab. 2 – Continua.

BAJD	10	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
		D41	D42	D43	D44	D45	D46	D47	D48	D49	D50	D51	D52	D53	D54	D55
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
3	Rhynchosaurus	1	2	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
4	Trilophosaurus	0	?	0	1	1	?	1	1	?	0	1	1	0	0	1
5	Drepanosaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
6	Megalancosaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0
7	Protorosaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	?	?	0	0
8	Prolacerta	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
9	Macrocnemus	?	?	1	?	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	0
10	Langobardisaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0
11	T. longobardicus	0	2	1	1	0	?	1	0	?	0	0	1	0	0	0
12	Proterosuchus	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
13	Euparkeria	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
14	Jesairosaurus	?	?	?	1	?	?	?	?	?	?	1	?	?	0	0
15	Boreopricea	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	1	0	?	0

BAJD	11	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
		D56	D57	D58	D59	D60	D61	D62	D63	D64	D65	D66	D67	D68	D69	D70
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Rhynchosaurus	1	0	0	0	1	1	2	1	2	2	1	1	3	2	0
4	Trilophosaurus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	0
5	Drepanosaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
6	Megalancosaurus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	?	?	?	0
7	Protorosaurus	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	?	?	0
8	Prolacerta	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
9	Macrocnemus	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
10	Langobardisaurus	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	?	?	?	?
11	T. longobardicus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	0
12	Proterosuchus	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
13	Euparkeria	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
14	Jesairosaurus	1	0	0	?	?	0	?	0	0	0	?	0	0	1	0
15	Boreopricea	1	0	1	0	0	0	?	0	0	0	?	0	?	?	0

BAJD	12	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
		D71	D72	D73	D74	D75	D76	D77	D78	D79	D80	D81	D82	D83	D84	D85
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
2	Youngina	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Rhynchosaurus	1	1	1	2	?	0	?	?	?	?	0	0	1	?	0
4	Trilophosaurus	0	0	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
5	Drepanosaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?	0
6	Megalancosaurus	?	0	0	?	?	0	?	?	1	1	2	1	1	1	0
7	Protorosaurus	0	0	0	?	?	0	1	1	1	?	2	1	?	?	0
8	Prolacerta	0	0	1	2	1	0	1	1	1	0	2	1	1	1	0
9	Macrocnemus	0	0	1	2	0	0	1	1	1	1	2	1	1	?	1
10	Langobardisaurus	?	0	?	?	?	?	1	1	1	1	2	1	1	?	1
11	T. longobardicus	0	0	1	2	0	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1
12	Proterosuchus	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	?	0	1	1	0
13	Euparkeria	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
14	Jesairosaurus	0	?	0	2	0	0	1	1	?	1	?	0	1	?	0
15	Boreopricea	0	0	?	?	?	0	?	?	?	?	0	0	1	?	0

Tab. 2 – Continued.
Tab. 2 – Continua.

BAJD	13	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195
		D86	D87	D88	D89	D90	D91	D92	D93	D94	D95	D96	D97	D98	D99	D100
1	Petrolacosaurus	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	1	0	0	0	1	0	0	?	0	1	0	0	0	0	?
3	Rhynchosaurus	1	0	3	0	1	0	1	1	0	?	1	0	1	0	0
4	Trilophosaurus	1	0	1	?	1	0	1	1	0	1	0	?	1	0	0
5	Drepanosaurus	1	0	3	0	1	0	0	1	?	?	?	?	?	2	1
6	Megalancosaurus	1	0	3	?	?	2	0	1	0	?	?	?	?	2	?
7	Protorosaurus	1	0	2	?	?	2	1	?	?	?	?	?	?	0	0
8	Prolacerta	1	2	2	1	1	2	1	1	0	1	0	1	0	0	0
9	Macrocnemus	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
10	Langobardisaurus	?	1	0	1	1	?	1	1	0	1	?	?	?	2	1
11	T. longobardicus	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	?	0	1	1
12	Proterosuchus	1	1	2	1	1	2	1	1	0	1	1	1	0	0	0
13	Euparkeria	1	2	2	1	1	1	1	1	0	1	1	?	0	0	0
14	Jesairosaurus	?	0	0	?	0	?	1	1	?	0	1	?	0	0	0
15	Boreopricea	?	?	1	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	?

BAJD	14	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
		D101	D102	D103	D104	D105	D106	D107	D108	D109	D110	D111	D112	D113	D114	D115
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	?	0
3	Rhynchosaurus	1	1	0	0	0	1	1	0	?	?	0	1	1	0	1
4	Trilophosaurus	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
5	Drepanosaurus	1	3	1	0	?	1	1	0	?	1	0	0	?	1	0
6	Megalancosaurus	1	3	1	0	?	1	1	0	?	1	0	0	0	0	0
7	Protorosaurus	1	?	?	?	0	1	1	0	?	1	0	0	?	0	0
8	Prolacerta	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
9	Macrocnemus	1	1	0	0	1	1	1	0	?	1	0	0	0	0	0
10	Langobardisaurus	1	?	1	0	?	1	1	0	?	1	0	0	1	0	0
11	T. longobardicus	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	?
12	Proterosuchus	1	1	0	0	0	1	1	0	?	1	0	0	1	0	0
13	Euparkeria	1	1	1	1	0	1	1	0	?	1	0	0	1	0	1
14	Jesairosaurus	?	2	?	?	?	0	1	1	?	?	?	?	?	?	?
15	Boreopricea	?	?	?	?	?	1	1	1	?	1	0	0	?	0	?

BAJD	15	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225
		D116	D117	D118	D119	D120	D121	D122	D123	D124	D125	D126	D127	D128	D129	D130
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	0	0	0	0	0	?	?	0	0	0	0	0	0
3	Rhynchosaurus	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
4	Trilophosaurus	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	0
5	Drepanosaurus	1	0	0	0	0	0	0	0	2	?	?	?	0	1	?
6	Megalancosaurus	1	0	0	0	0	1	0	0	2	?	?	0	?	1	?
7	Protorosaurus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	?	?	0	0	0	?
8	Prolacerta	1	1	0	0	0	?	1	0	1	0	1	0	0	0	0
9	Macrocnemus	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	?	0	0	0	0
10	Langobardisaurus	0	1	0	1	1	1	1	0	1	?	?	0	0	?	?
11	T. longobardicus	0	?	?	1	1	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0
12	Proterosuchus	1	1	0	0	0	1	1	1	?	0	1	0	0	0	0
13	Euparkeria	1	?	?	1	1	1	1	0	?	0	1	0	0	?	0
14	Jesairosaurus	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	0	0	0	?	?
15	Boreopricea	0	?	?	0	?	1	1	?	?	0	?	0	?	0	?

Tab. 2 – Continued.
Tab. 2 – Continua.

BAJD	16	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
		D131	D132	D133	D134	D135	D136	D137	D138	D139	D140	D141	D142	D143	D144
1	Petrolacosaurus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Youngina	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3	Rhynchosaurus	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0
4	Trilophosaurus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	?	0	0
5	Drepanosaurus	0	?	?	?	?	?	0	0	1	1	1	?	?	0
6	Megalancosaurus	0	0	?	1	0	0	0	0	1	1	1	?	0	?
7	Protorosaurus	0	0	?	0	1	0	?	0	0	0	0	?	0	0
8	Prolacerta	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
9	Macrocnemus	0	0	?	1	1	0	1	0	0	0	0	?	1	0
10	Langobardisaurus	0	0	?	1	1	1	2	1	0	0	0	?	1	?
11	T. longobardicus	0	0	?	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0
12	Proterosuchus	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
13	Euparkeria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
14	Jesairosaurus	?	0	?	?	?	0	0	?	?	0	?	?	?	?
15	Boreopricea	?	?	?	0	?	0	?	0	?	?	?	?	0	?

Acknowledgements

We greatly appreciated comments and criticism by Sean P. Modesto, which improved an earlier draft of this paper.

References

Bartholomai A., 1979 - New lizard-like reptiles from the Early Triassic of Queensland. *Alcheringa*, 3: 225-234.

Benton M.J., 1985 - Classification and phylogeny of the diapsid reptiles. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 84: 97-164.

Benton M.J. & Allen J.L., 1997 - *Boreopricea* from the Lower Triassic of Russia, and the relationships of the prolacertiform reptiles. *Palaeontology*, 40: 931-953.

Benton M.J. & Walker A.D., 1996 - *Rhombopholis*, a prolacertiform reptile from the Middle Triassic of England. *Palaeontology*, 39: 763-782.

Berman D.S. & Reisz R., 1992 - *Dolabrosaurus aquatilis*, a small lepidosauromorph reptile from the Upper Triassic Chinle Formation of North-Central New Mexico. *Journal of Paleontology*, 66: 1001-1009.

Bizzarini F. & Muscio G., 1994 - Un nuovo rettile (Reptilia, Prolacertiformes) dal Norico di Preone (Udine, Italia Nordorientale). Nota preliminare. *Gortania – Atti Museo Friulano Storia Naturale*, 16: 67-76.

Bremer K., 1988 - The limits of amino acid sequence data in angiosperm phylogenetic reconstruction. *Evolution*, 42: 795-803.

Broili F. & Fischer E., 1917 - *Trachelosaurus fischeri* nov. gen. nov. sp. Ein neuer Saurier aus dem Buntsandstein von Bernburg. *Jahrbuch der Königlichen Preussischen Geologischen Landesanstalt*, 37: 359-414.

Calzavara M., Muscio G. & Wild R., 1981 - *Megalancosaurus preonensis* n.g., n. sp., a new reptile from the Norian of Friuli, Italy. *Gortania – Atti Museo Friulano Storia Naturale*, 2: 49-64.

Chatterjee S., 1980 - *Malerisaurus*, a new eosuchian reptile from the Late Triassic of India. *Philosphical Transactions of the Royal Society of London*, 291: 163-200.

Chatterjee S., 1986 - *Malerisaurus langstoni*, a new diapsid reptile from the Triassic of Texas. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 6: 297-312.

Colbert E.H. & Olsen P.E., 2001 - A new and unusual aquatic reptile from the Lockatong Formation of New Jersey (Late Triassic, Newark Supergroup). *American Museum Novitates*, 3334: 1-24.

Dilkes D.W., 1998 - The early Triassic rhynchosaur *Mesosuchus browni* and the interrelationships of basal archosauromorph reptiles. *Transactions of the Royal Society of London*, B 353: 501-541.

Ellenberger P. & Villalta J.F., 1974 - Sur la présence d'un ancêtre probable des Oiseaux dans le Muschelkalk supérieur de Catalogne (Espagne). Note préliminaire. *Acta Geológica Hispánica*, IX (5): 162-168.

Ellenberger P., 1977 - Quelques précisions sur l'anatomie et la place systématique très spéciale de *Cosesaurus aviceps* (Ladinien supérieur de Montral, Catalogne). *Cuadernos de Geología Ibérica*, 4: 169-188.

Ellenberger P., 1978 - L'origine des oiseaux. Historique et méthodes nouvelles. Les problèmes des Archaeornithes. La venue au jour de *Cosesaurus aviceps* (Muschelkalk supérieur). *Mém. Trav. E.P.H.E. Inst. Montpellier*, 4: 91-117.

Evans E.S., 1988 - The early history and relationships of the Diapsida. In: The Phylogeny and Classification of the Tetrapods. Vol. 1: Amphibians, Reptiles, Birds. Benton M.J. (ed.). *Clarendon Press*, Oxford.

Gauthier J., Kluge A.G. & Rowe T., 1988 - Amniote phylogeny and the importance of fossils. *Cladistics*, 4: 105-209.

Gow C.E., 1975- The morphology and relationships of *Youngina capensis* Broom and *Prolacerta broomi* Parrington. *Palaeontologia Africana*, 18: 89-131.

Huene F.v., 1944 - Über die systematische Stellung von *Trachelosaurus* aus dem Buntsandstein von Bernburg. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie, und Paläontologie, Monatshefte*, Abt. B, 1944: 170-174.

Huxley T.H., 1871 - A Manual of the Anatomy of Vertebrated Animals. London.

Jalil N.-E, 1997 - A new prolacertiform diapsid from the Triassic of North Africa and the interrelationships of the Prolacertiformes. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 17: 506-525.

Kearney M., 2002 - Fragmentary taxa, missing data, and ambiguity: mistaken assumptions and conclusions. *Systematic Biology*, 51: 369-381.

Kearney M. & Clark J.M., 2003 - Problems due to missing data in phylogenetic analyses including fossils: a critical review. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23: 263-274.

Kuhn-Schnyder E., 1954 - Über die Herkunft der Eidechsen. *Endeavour*, 13: 215-221.

Kuhn-Schnyder E., 1974 - Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. *Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Neujahrsblatt*, 118: 1-119.

Meyer H.v., 1847-1855 - Zur Fauna der Vorwelt. Die Saurier des Muschelkalkes mit Rücksicht auf die Saurier aus buntem Sandstein und Keuper. *Heinrich Keller*, Frankfurt a.M.

Meyer H.v., 1856 - Zur Fauna der Vorwelt. Saurier aus dem Kupferschiefer der Zechstein Formation. Frankfurt a.M.

Nopcsa F.v., 1930 - Notizen über *Macrochemus Bassanii* nov. gen. et spec. *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, B 1930: 252-255.

Nopcsa F., 1931 - *Macrocnemus* nicht *Macrochemus*. *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, B 1931: 252-255.

Olsen P.E., 1979 - A new aquatic eosuchian from the Newark supergroup (Late Triassic – Early Jurassic) on North Carolina and Virginia. *Postilla*, 176: 1-14.

Olsen P.E. & Sues H.-D., 1986 - Correlation of continental Late Triassic and Early Jurassic sediments and patterns of the Triassic-Jurassic tetrapod transition. In: The Beginning of the Age of Dinosaurs. Faunal Changes across the Triassic – Jurassic Boundary, K. Padian (ed.). *Cambridge University Press*, Cambridge.

Otschev V.G., 1986 - Concerning the Middle Triassic reptiles from the southern Cis-Ural region. *Ezhegodnik Vsesoyuznogo Paleontologicheskogo Obshchestva (Akademia Nauk SSSR, Leningrad)*, 29: 171-179.

Owen R., 1842 - Description of parts of the skeleton and teeth of five species of the genus *Labyrinthodon* (*Lab. leptognathus*, *Lab. pachygnathus* and *Lab. ventricosus*, from the Coton-end and Cubbington Quarries of the Lower Warwick Sandstone; *Lab. Jaegeri*, from Guy's Cliff,Warwick; and *Lab. scutulatus*, from Leamington); with remarks on the probable identity of the *Cheirotherium* with this genus of extinct batrachians. *Transactions of the Geological Society of London*, 6 (2): 515-543.

Parrington F.R., 1935 - On *Prolacerta broomi* gen et sp. n., and the origin of lizards. *Annals and Magazine of Natural History*, 16 (10): 197-205.

Peters D., 2000 - A reexamination of four prolacertiforms with implications for pterosaur phylogenesis. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 106 (3): 293-336.

Peyer B., 1931 - Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen, II. *Tanystropheus longobardicus* Bass. *Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft*, 50: 5-110.

Peyer B., 1931b - *Macrocnemus*, nicht *Macrochemus*. *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, B 1931: 190-192.

Peyer B., 1937 - Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. XII. *Macrocnemus bassanii* Nopcsa. *Abhandlungen der Schweizerischen Palaeontologischen Gesellschaft*, 59: 1-140.

Pinna G., 1980 - *Drepanosaurus unguicaudatus*, nuovo genere nuova specie di Lepidosauro del Trias Alpino (Reptilia). *Atti della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale in Milano*, 121 (3): 181-192.

Pinna G., 1984 - Osteologia di *Drepanosaurus unguicaudatus*, Lepidosauro triassico del Sottordine Lacertilia. *Memorie della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale di Milano*, 24 (1): 7-28.

Pinna G., 1986 - On *Drepanosaurus unguicaudatus*, an Upper Triassic lepidosaurian from Italian Alps. *Journal of Palaentology*, 60 (5): 1127-1132.

Pinna G., 1987 - Un nuovo esemplare giovanile di *Drepanosaurus unguicaudatus* del Norico della Val Preone (Udine) (Lacertilia). *Atti della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale in Milano*, 128 (1-2): 80-84.

Pinna G., 1993 - The norian reptiles of Northern Italy. *Paleontologia Lombarda*, 2: 115-124.

Renesto S., 1994a - The shoulder girdle and anterior limb of *Drepanosaurus unguicaudatus* (Reptilia, Neodiapsida) from the Upper Triassic (Norian) of Northern Italy. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 111: 247-264.

Renesto S., 1994b - *Megalancosaurus*, a possibly arboreal archosauromorph (Reptilia) from the Upper Triassic of Northern Italy. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 14 (1): 38-52.

Renesto S., 1994c - A new prolacertiform reptile from the Late Triassic of Northern Italy. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 100: 285-306.

Renesto S., 2000 - Bird-like head on a chameleon body: a new specimen of the enigmatic diapsid reptile *Megalancosaurus* from the Late Triassic of Northern Italy. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 106: 157-180.

Renesto S. & Dalla Vecchia F.M., 2000 - The unusual dentition and feeding habits of the prolacertiform reptile *Langobardisaurus* (Late Triassic, Northern Italy). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 20 (3): 622-627.

Renesto S., Dalla Vecchia F.M. & Peters D., 2002 - Morphological evidence for bipedalism in the Late Triassic Prolacertiform reptile *Langobardisaurus*. *Senckerbergiana lethaea*, 82 (1): 95-106.

Renesto S. & Paganoni A., 1995 - A new *Drepanosaurus* (Reptilia, Neodiapsida) from the Upper Triassic of Northern Italy. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 97 (1): 87-99.

Robinson P.L., 1975 - The functions of the hooked fifth metatarsal in lepidosaurian reptiles. *Colloques Internationaux C.N.R.S.*, 218: 461-483.

Romer A.S., 1956 - Osteology of the Reptilia. *The University of Chicago Press*, Chicago.

Romer A.S., 1966 - Vertebrate Paleontology, 3rd ed., *The University of Chicago Press*, Chicago.

Romer A.S., 1968 - Notes and Comments on Vertebrate Paleontology. *The University of Chicago Press*, Chicago.

Sanz J.L. & López-Martínez N., 1984 - The prolacertid lepidosaurian *Cosesaurus aviceps* Ellenberger & Villalta, a claimed "protoavian" from the Middle Triassic of Spain. *Geobios*, 17: 747-753.

Sun A., Li J., Ye X., Dong Z. & Hou L., 1992 - The Chinese Fossil Reptiles and Their Kins. *Science Press*, Beijing.

Swofford D. L., 1990 - PAUP - Phylogenetic Analysis Using Parsimony, Version 3.0. *Illinois Natural History Survey*, Champaign.

Swofford D. L. & Begle D.P., 1993 - PAUP - Phylogenetic Analysis Using Parsimony, Version 3.1. *Laboratory of Molecular Systematics, Smithsonian Institution*, Washington DC.

Tatarinov L.P., 1978 - Triassic prolacertilians from the U.S.S.R. *Paleontological Journal*, 12: 505-514.

Thorley J.M. & Page R.D.M., 2000 - RadCon: phylogenetic tree comparison and consensus. *Bioinformatics*, 16: 486-487.

Wild R., 1973 - Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. XXIII. *Tanystropheus longobardicus* (Bassani) (Neue Ergebnisse). *Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft*, 95: 1-162.

Wild R., 1976 - Neues über den Giraffenhalssaurier *Tanystropheus*. *Natur und Museum*, 106: 13-22.

Wild R., 1980a - Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. XXIV. Neue Funde von *Tanystropheus* (Reptilia, Squamata). *Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft*, 102: 1-31.

Wild R., 1980b - *Tanystropheus* (Reptilia: Squamata) and its importance for stratigraphy. *Mémoires de la Société Géologique de France*, N.S. 139: 201-206.

Young C.-C., 1973 - (*Prolacertoides jimusarensis*). Vertebrata PalAsiatica, 11: 46-48.

Ricevuto: 16 luglio 2003
Approvato: 15 settembre 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (II): 383-392, Dicembre 2003

Alessandro Garassino*, Antonio De Angeli**
& Roberto De Polli**

Report of *Metanephrops* Jenkins, 1972 (Crustacea, Decapoda, Nephropidae) from the upper Eocene of Grancona (Vicenza, N Italy)

Abstract – We report a specimen of decapod crustacean nephropid, from the upper Eocene of "Fontanella" of Grancona (Vicenza, N Italy). Even though incomplete, the specimen is ascribed to the extant genus *Metanephrops* Jenkins, 1972 (infraorder Astacidea Latreille, 1802, family Nephropidae Dana, 1852), for some morphological characters, such as the strong, elongate, and slender propodus of the left chelae; small sharp teeth on the inner margin of dactylus of left chela; strong conical teeth on the inner margin of index of right chela. At present, this genus is reported in the fossil record only from the Upper Cretaceous (Maastrichtian)-Paleocene of Antarctic Peninsula and in the Pliocene of New Zealand, suggesting the origin of *Metanephrops* in shallow waters in the southern high latitudes. The report of this genus in Italy suggests its wider geographical distribution, including this first occurrence in the northern low latitudes.

Key words: Crustacea, Decapoda, Nephropidae, upper Eocene, N Italy.

Riassunto – Segnalazione di *Metanephrops* Jenkins, 1972 (Crustacea, Decapoda, Nephropidae) nell'Eocene superiore di Grancona (Vicenza, N Italia).

Viene segnalato un esemplare di crostaceo decapode nefropide, rinvenuto nell'Eocene superiore di "Fontanella" di Grancona (Vicenza, N Italia). Anche se incompleto, viene attribuito al genere vivente *Metanephrops* Jenkins, 1972 (infraordine Astacidea Latreille, 1802, famiglia Nephropidae Dana, 1852), per alcuni caratteri morfologici delle chele, quali il forte allungamento del propodus, margine interno del dactylus della chela sinistra con piccoli denti taglienti e margine interno dell'index della chela destra con radi e robusti denti conici. Finora questo genere è segnalato nel record fossile solo nel Cretacico superiore (Maastrichtiano)-Paleocene della Penisola Antartica e nel Pliocene della Nuova Zelanda, suggerendo un'origine di *Metanephrops* in acque poco profonde di alte latitudini meridionali. La segnalazione di questo genere in Italia suggerisce una sua più ampia distribuzione geografica fino alle basse latitudini settentrionali.

Parole chiave: Crustacea, Decapoda, Nephropidae, Eocene superiore, N Italia.

Introduction

The Cenozoic decapod crustaceans of the Berico-Lessinea area have been the subject of many studies for over one century. The recent systematic catalogue of the known species of Vicenza Province by De Angeli & Beschin (2001) provided a check list of one

* Museo Civico di Storia Naturale, C.so Venezia, 55, 20121 Milano, Italia, e-mail: a.garassino@tin.it.
** Associazione Amici del Museo Civico "G. Zannato", P.zza Marconi, 15, 36075 Montecchio Maggiore (Vicenza), Italia, e-mail: antonio_deangeli@virgilio.it.

hundred and fourty- four species of which three were referred to the cirripeds, one to the isopods, one hundred and thirthy-eight to the decapods and two to the stomatopods. Recent new discoveries allowed the study of galatheid, chirostylid and porcellanid decapods by De Angeli & Garassino (2002), and the descriptions of ten new species of brachyurans, discovered in "Main" quarry of Arzignano, by Beschin *et al.* (2002).

The macrurans of the Berico-Lessinea area are represented by a small number of species: *Ctenocheles valdellae* (Fabiani, 1908), from the middle-lower Eocene of Nanto, *Neocallichirus fortisi* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2002, and *Eucalliax vicetina* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2002, from the middle Eocene of "Main" quarry of Azignano, *Upogebia perarolensis* De Angeli & Messina, 1992, from the lower Oligocene of Perarolo (Infraorder Thalassinidea Latreille, 1831); *Justitia vicetina* Beschin, De Angeli & Garassino, 2001, from the middle Eocene of "Albanello" quarry of Nogarole Vicentino, *Justitia desmaresti* (Massalongo, 1854) and *Parribacus cristatus* Förster, 1984, from the lower Eocene of Monte Bolca (Infraorder Palinura Latreille, 1802) (Fabiani, 1908; Förster, 1984; De Angeli & Messina, 1992; Beschin *et al.*, 2001, 2002; Garassino & Novati, 2001).

Herein, we report the discovery of two incomplete chelipeds belonging to the extant genus *Metanephrops* Jenkins, 1972, from the Eocene levels of "Fontanella" of Grancona (W Berici Mounts, Vicenza) (Figs. 1, 2, 3).

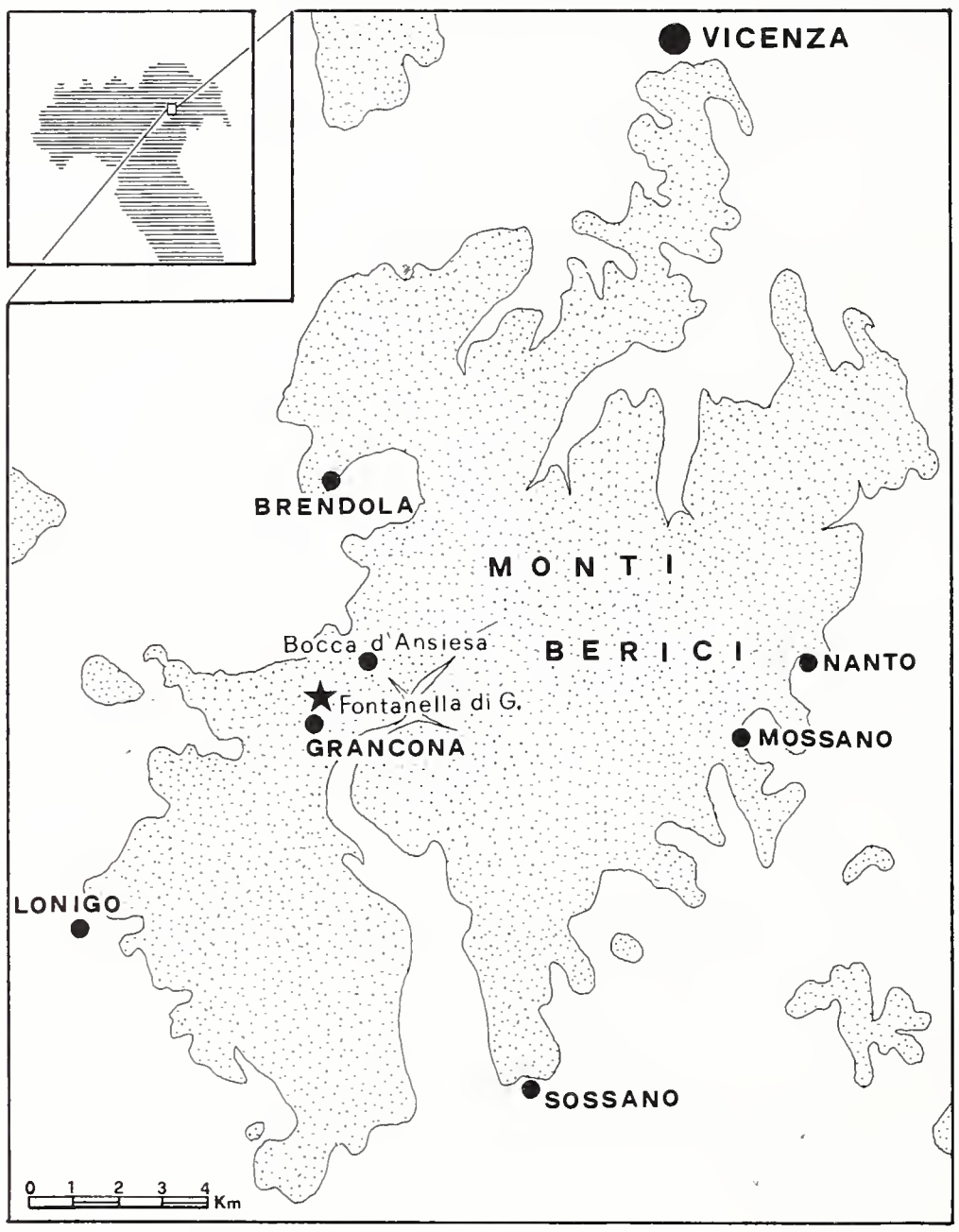


Fig. 1 – Geographical map of Vicenza area. The star shows "Fontanella" of Grancona where the studied specimen where discovered.
Fig. 1 – Mappa geografica dell'area di Vicenza. La stella indica "Fontanella" di Grancona dove l'esemplare studiato è stato rinvenuto.

Fig. 2 – View of the church of Grancona (on the left) and the square close the "Fontanella" of Grancona where the studied specimen was discovered (on the right).
Fig. 2 – Veduta della chiesa di Grancona (sulla sinistra) e del piazzale presso la "Fontanella" di Grancona dove l'esemplare studiato è stato rinvenuto (sulla destra).

Fig. 3 – View of "Fontanella" of Grancona with the marly limestone formation from the middle Priabonian where the studied specimen was discovered.
Fig. 3 – Veduta della "Fontanella" di Grancona con la formazione calcareo marnosa del Priaboniano medio dove l'esemplare studiato è stato rinvenuto.

Geological setting

The stratigraphic sequence of Grancona was defined by Fabiani (1908, 1915) in a palaeontological study of the stratigraphic section of Vagina Mount of Grancona. The author studied the sequence from Zengele quarry (on the right side of Liona Valley, to North of Pederiva) to the top of Vagina Mount. The lower part of this section includes limestone levels and nummulitic marly sandstones intercalated with basaltic materials from the middle Eocene. Over this lower part, there are small breaches, basaltic tuffs and limestone formations, usually muddy and limonitic, including fragments of molluscs and echinoderms (level of *Cerithium diaboli* Brogn.) from the lower Priabonian. A system of layers, 50 metres thick, corresponding to the "layers with *Rotularia spirulaea* (Lamarck)" belongs to the middle Priabonian. Over these layers, yellow or pale-blue marls are alternated with marly limestone layers including nummulites, bryozoans, echinoderms and molluscs, assigned to an upper Priabonian age. The highest part of the section includes calcarenites with calcareous algae, corals and molluscs from the lower Oligocene.

The fossil decapods of this area were discovered in the limestone marly layers from the middle Priabonian of "Fontanella" of Grancona. In this area, previously studied by Fabiani (1910) who described some well preserved specimens of *Palaeograpsus inflatus* Bittner, 1875, a small locality existed some centuries ago from which building material were extracted. Today, this locality has almost completely disappeared.

Recently, thanks to works of excavation, many specimens of decapods have been discovered and are housed in Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore (Vicenza). The outcrop, a yellow-grey marly limestone litotype easily destroyed by natural agents, belongs to the "layers with *Rotularia spirulaea* (Lamarck)", including not only many fragments of serpulids and decapods, but also foraminifers, echinoderms, molluscs and crinoids. The studied decapods (De Angeli, 1995) coming from this locality, are: *Callianassa* sp., *Ctenocheles* sp., *Petrochirus* sp., *Lophoranina reussi* (Woodward, 1866), *Dromilites hilarionis* (Bittner, 1883), *Periacanthus horridus* Bittner, 1875, *Montezumella elegans* (Lörenthey & Beurlen, 1929), *Palaeocarpilius macrochelus* (Desmarest, 1822) and *Palaeograpsus inflatus* Bittner, 1875, and the new specimen described below.

Modes of preservation and materials

The nephropid of "Fontanella" of Grancona is preserved in a light-brown, thin layer of yellow grey marly limestone, in relief on the surface. The soft consistency of the surrounding rock made its preparation easy.

The studied specimen is ascribed to *Metanephrops* Jenkins, 1972 (infraorder Astacidea Latreille, 1802, family Nephropidae Dana, 1852) with *M.* sp. since its fragmentary nature did not allow a specific ascription. The specimen is housed in the palaeontological collections of the Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Acronym. MSNM, Museo Civico di Storia Naturale

Systematic Palaeontology

Infraorder Astacidea Latreille, 1802
Superfamily Nephropoidea Dana, 1852
Family Nephropidae Dana, 1852
Genus *Metanephrops* Jenkins, 1972

Type-species: *Nephrops japonicus* Tapparone-Canefri, 1873

Metanephrops sp.
Figs. 4, 5

Geological age: upper Eocene (Priabonian).
Type locality: "Fontanella" of Grancona (Berici Mounts, Vicenza).
Material and measurements: one incomplete specimen (MSNM i26261) of which only the chelae of pereiopods I are preserved (left chela: fragment of carpus, complete propodus, fragment of index and complete dactylus; right chela: fragment of propodus and complete index).

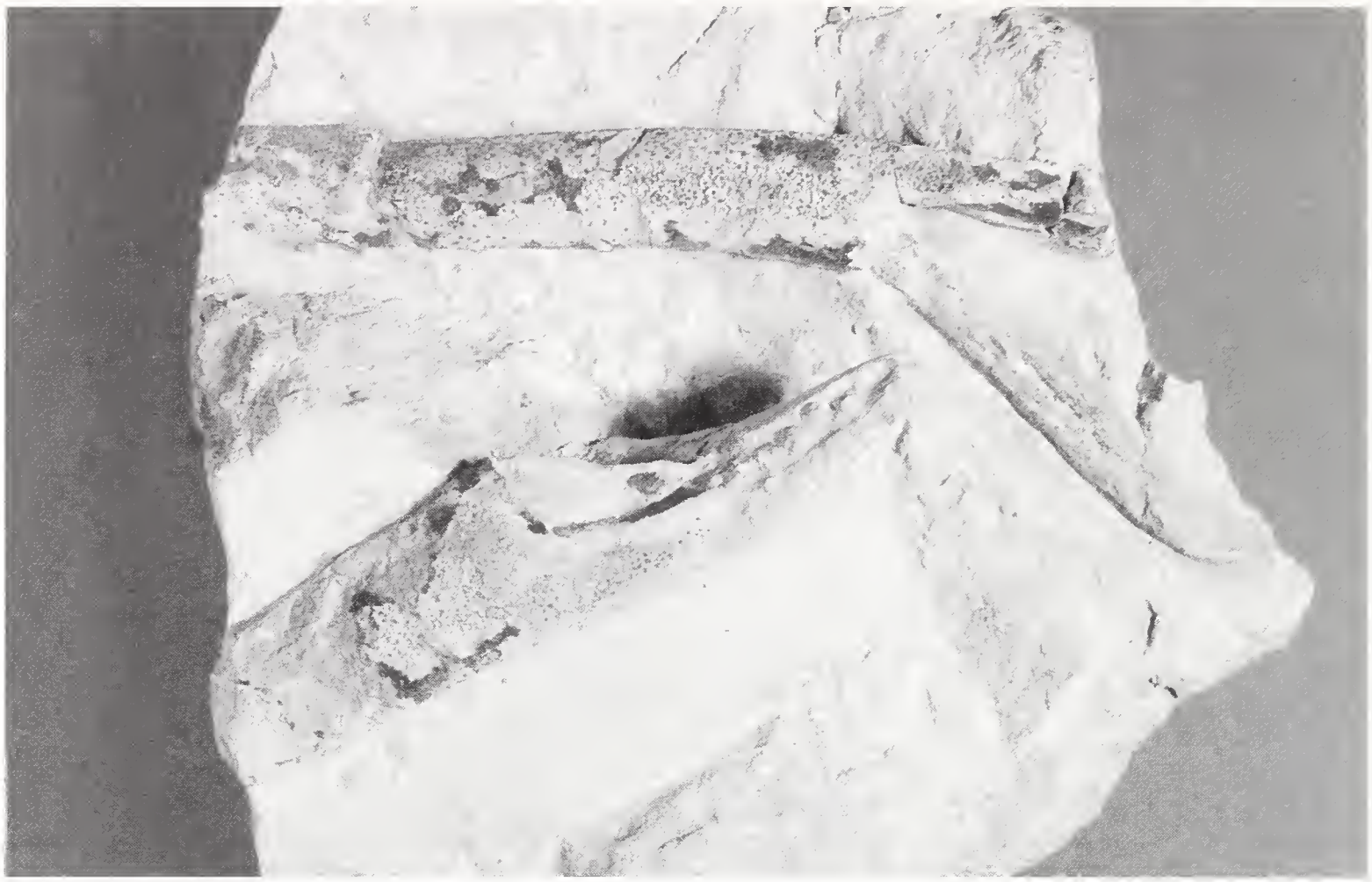
Sizes of left chela: length of propodus (38.6 mm)
height of propodus (11.1 mm)
thickness of propodus (5.3 mm)
length of dactylus (41.1 mm)

Description. Only the left and right chelae are preserved, showing slight heterochely.

Left chela: fragment of carpus, cylindrical in shape, with upper margin having small spiny tubercles. Anterior margin of carpus with a carpus-propodus upper extension. Very elongate propodus, subcylindrical in shape, with upper margin having three strong spiny tubercles and with a weak groove along the entire length of the lower margin. Fragment of index with edentulous inner margin. Narrow and straight dactylus, longer than propodus, with curved distal extremity. Inner margin with small, sharp teeth. Outer surface of all articles strongly rough. Outer margin of index and dactylus with many bristle orifices.

Right chela: fragment of propodus, subcylindrical in shape, with upper margin without spiny tubercles. Inner margin of index with three or four strong conical teeth, located in median and distal parts. Outer surface of propodus and index strongly rough. Outer margin of index with many bristle orifices.

Discussion. Many authors have expressed different views on the taxa that should be included within the Astacidea. A compilation of taxa discussed by Albrecht (1983), Schram *et al.* (1978), Forest & de Saint Laurent (1989), Martin & Davis (2001), Feldmann *et al.*, (2002), Feldmann & de Saint Laurent (2002), Schweigert *et al.* (2003) and Rode & Babcock (2003) suggests that the infraorder Astacidea Latreille, 1802, includes many living and fossil families (there are some doubts about the belonging of Palaeopalaemonidae and Protoastacidae to Astacidea): Astacidae Latreille, 1803 (Lower Cretaceous – Recent), Cambaridae Hobbs, 1942 (Upper Jurassic – Recent), Chilenophoberidae Tshudy & Babcock, 1997 (Upper Cretaceous), Chimaerastacidae Amati, Feldmann & Zonneveld, *in press* (Middle Triassic), Cricoidoscelosidae Taylor, Schram & Shen, 1999 (Upper



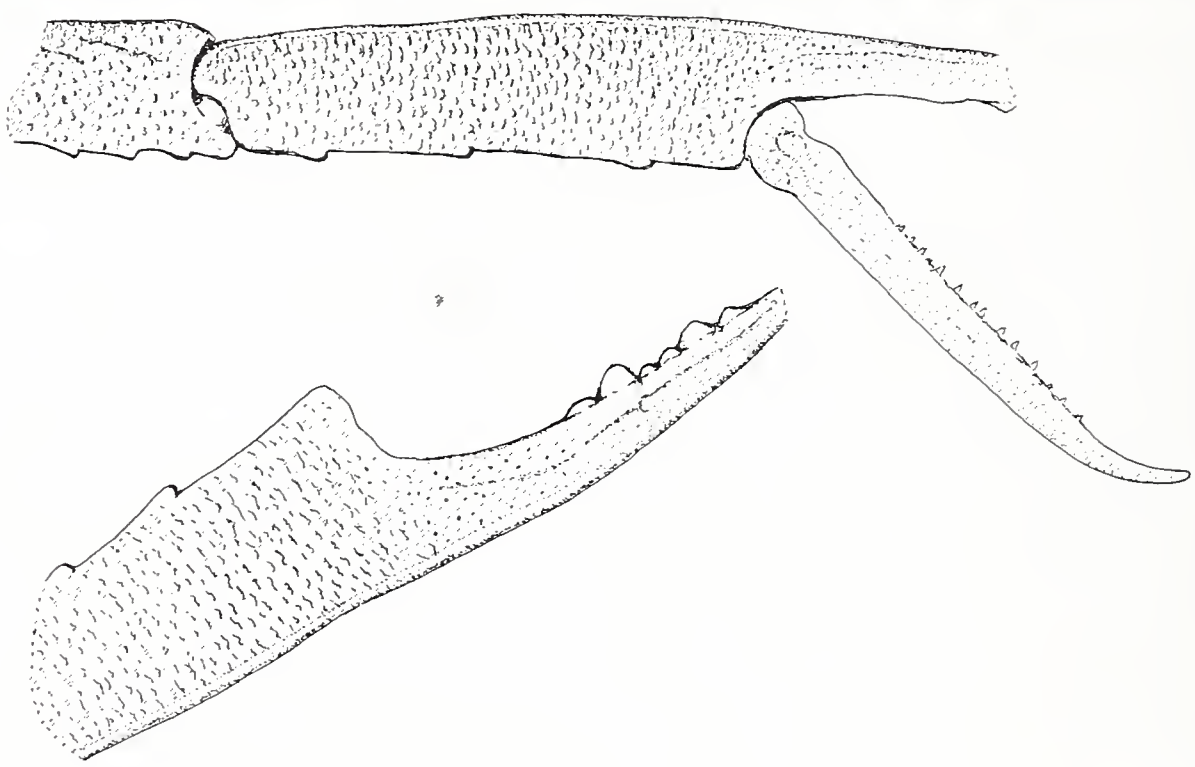


Fig. 4 – *Metanephrops* sp., n. cat. MSNM i26261, photo and reconstruction (natural size).
Fig. 4 – *Metanephrops* sp., n. cat. MSNM i26261, foto e ricostruzione (grandezza naturale).

Jurassic), Erymidae Van Straelen, 1924 (Lower Triassic – Upper Cretaceous), Mecochiridae Van Straelen, 1925 (Upper Triassic – Upper Cretaceous), Nephropidae Dana, 1852 (Middle Triassic – Recent), Palaeopalaemonidae Brooks, 1962 (Upper Devonian), Parastacidae Huxley, 1878 (Oligocene – Recent), Platychelidae Glaessner, 1969 (Upper Triassic), Pemphicidae Van Straelen, 1928 (Middle Triassic), Protoastacidae Alberecht, 1983 (Upper Cretaceous), Uncinidae Beurlen, 1928 (Lower Jurassic) and Glypheidae Zittel, 1885 (Upper Triassic – Recent).

Among these families only the representatives of the family Nephropidae show slender and very elongate propodus of chelae, like those of the studied specimen. Today, this family may include as many as twelve living and fossil genera, based upon a compilation of taxa mentioned by Jenkins (1972), Aguirre Urreta *et al.* (1991), Feldmann (1989), Hu (1983), Tshudy & Sorhannus (2000): *Jagtia* Tshudy & Sorhannus, 2000 (Upper Cretaceous), *Homarus* Weber, 1795 (Upper Cretaceous – Recent), *Hoploparia* M'Coy, 1849 (Lower Cretaceous – Miocene), *Lissocardia* Meyer, 1847 (Middle Triassic), *Metanephrops* Jenkins, 1972 (Upper Cretaceous – Recent), *Nephrops* Leach, 1814 (Paleocene), *Nephropsis* Wood-Mason, 1872 (Paleocene), *Oncopareia* Bosquet, 1854 (Upper Cretaceous), *Palaeohomarus* Mertin, 1941 (Lower-Upper Cretaceous), *Palaeonephrops* Mertin, 1941 (Upper Cretaceous), *Paraclytia* Fritsch, 1877 (Upper Cretaceous) and *Wongastacia* Hu, 1983 (upper Miocene). Even though the studied specimen is incomplete, the slender and very elongate propodus of pereiopod I with the inner margin of the dactylus of the left chela with small, sharp teeth and the inner margin of the index of the right chela with some strong, conical teeth are typical of *Metanephrops*, as observed in some living species (Holthuis, 1991), such as *M. australiensis* (Bruce, 1966), *M. sibogae* (De Man, 1916), and *M. velutinus* Chan & Yu, 1991. Moreover, the slight hetherochely of pereiopod I with the right chela stronger than left chela, is typical of this genus (Holthuis, 1991), as observed not only in the studied specimen, but also in some living species, such as *M. andamanicus* (Wood-Mason, 1891), *M. armatus* Chan & Yu, 1991, *M. japonicus* (Tapparone-Canefri, 1873), *M. sinensis* (Bruce, 1966), and *M. velutinus* Chan & Yu, 1991. In fact, the other above mentioned fossil genera show in some cases strong hetherochely, such as in *Homarus* and *Palaeohomarus*, or inner margins of the dactylus and index that are strongly dentate with sharp or conical teeth, such as *Lissocardia*, *Nephrops*, *Nephropsis*, *Hoploparia*, *Palaeonephrops* and *Oncopareia* (*Wongastacia* is not included in this list because it does not preserves the chelae of pereiopod I).

As reported by Feldmann (1989), *Metanephrops* was erected by Jenkins (1972) to include one fossil species, *M. motunauensis*, from the Pliocene of New Zealand, and all living species of *Nephrops*, except the type species, *N. norvegicus*. In the fossil record, the two oldest species of this genus were discovered in the James Ross Basin (Antarctic Peninsula) in the Upper Cretaceous layers, *M. rossensis* Feldmann *et al.*, 1993 (Campanian) and *M. jenkinsi* Feldmann, 1989 (Maastrichtian-Paleocene) (Feldmann, 1989; Feldmann *et al.*, 1993). The discovery of these two species suggests that the genus originated in the southern high latitudes. As reported by Feldmann (1989), the three fossil species were probably inhabitants of the continental shelf whereas modern forms are rare in shelf depths and common at slope depths. *Metanephrops* originated in shallow waters in the southern high latitudes and then radiated into lower latitude, deepwater habitats.

Extant *Metanephrops* has a wide latitudinal distribution, ranging from the Western Atlantic region (from Bahamas Islands and S Florida to French Guiana, including Gulf of Mexico, Caribbean Sea and Argentina) to the Indo-West Pacific region (E Africa, Madagascar, Andaman Sea, S China Sea, Taiwan, Indonesia, Japan, Korea, Australia and New Zealand), so the ascription of the Italian specimen to this genus suggests a wider distribution for the fossil representatives including the northern low latitudes. At the same time it points out the close relationships between the rich and diversified Eocene faunas of Veneto and those of the warm seas of the Indo-Pacific area.

Unfortunately, the fragmentary nature of the study specimen did not allow comparison with the other fossil species of the genus. Only the discovery of more complete specimens will make possible in the future a more detailed morphological description of this probable new species, limited at present to a sample report.

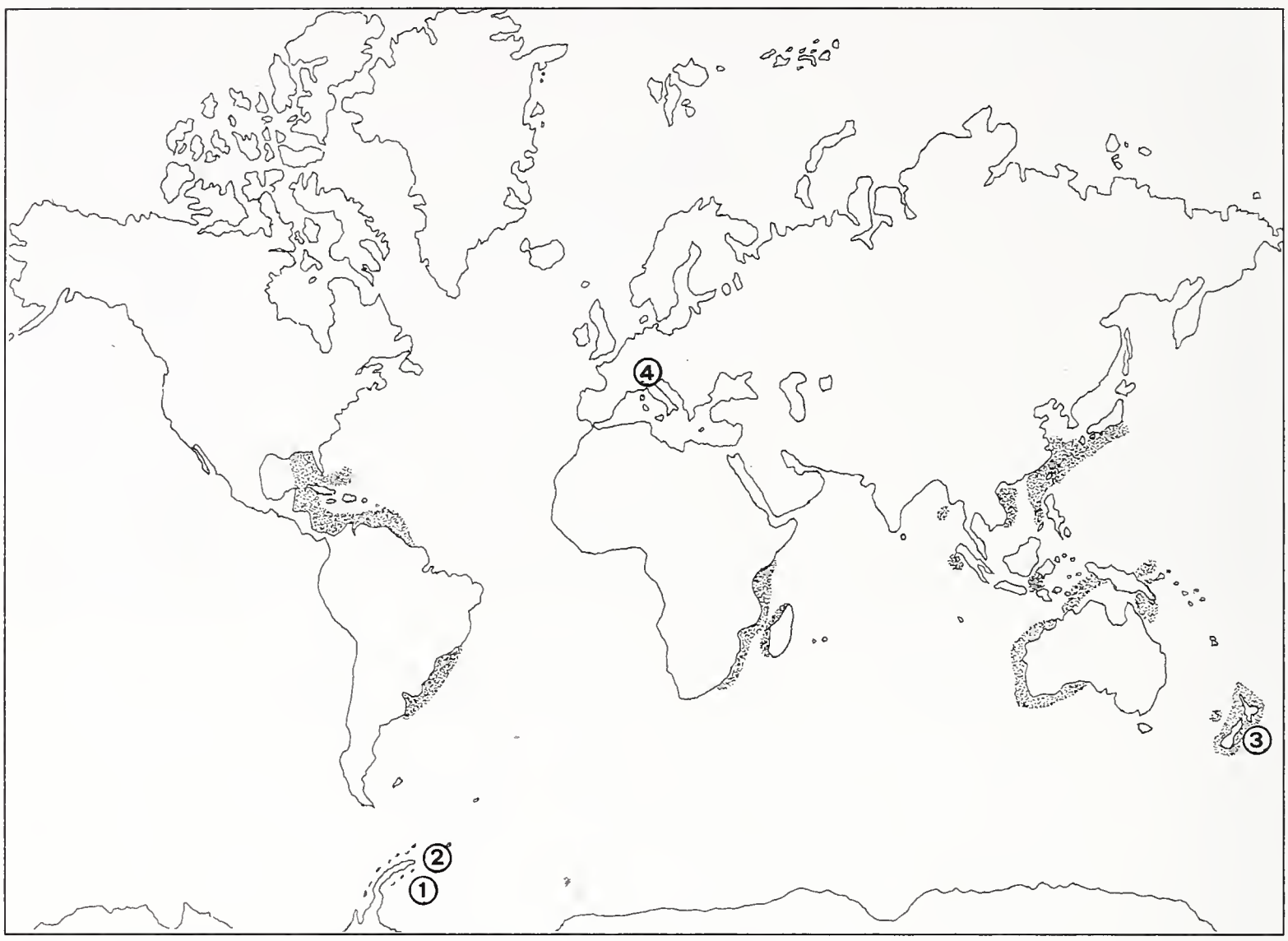


Fig. 5 – Geographical distribution of the representatives of *Metanephrops* Jenkins, 1972, living (dotted) and fossil (1: *M. rossensis* Feldmann *et al.*, 1993, Campanian, Antarctic Peninsula; 2: *M. jenkinsi* Feldmann, 1989, Maastrichthian-Paleocene, Antarctic Peninsula; 3: *M. motunauensis* Jenkins, 1972, Pliocene, New Zealand; 4: *M.* sp., upper Eocene, N Italy).
Fig. 5 – Distribuzione geografica dei rappresentanti di *Metanephrops* Jenkins, 1972, viventi (punteggiato) e fossili (1: *M. rossensis* Feldmann *et al.*, 1993, Campaniano, Penisola Antartica; 2: *M. jenkinsi* Feldmann, 1989, Maastrictiano-Paleocene, Penisola Antartica; 3: *M. motunauensis* Jenkins, 1972, Pliocene, Nuova Zelanda; 4: *M.* sp., Eocene superiore, N Italia).

Acknowledgements

We wish to thank R. M. Feldmann, Geology Department, Kent State University, for the useful advice in the draft of the manuscript, careful review and criticism of the manuscript.

References

Aguirre Urreta M.B., Olivero E.B. & Medina F.A., 1991 – A redescription of a Maastrichtian lobster *Hoploparia antarctica* Wilckens, 1907 (Crustacea: Decapoda), from Chubut, Argentina. *Journal of Paleontology*, Lawrence, 65(5): 795-800.

Albrecht H., 1983 – Die protoastacidae n.fam., fossile Vorfahren der Flußkrebse? *Neues Jahrbuch für Geologie, Paläontologie und Mineralogie*, Stuttgart, 1983(1): 5-15.

Beschin C., De Angeli A. & Garassino A., 2001 – *Justitia vicetina* sp. nov. (Crustacea, Decapoda) dell'Eocene di Chiampo (Vicenza, Italia settentrionale). *Studi Trentini Scienze Naturali – Acta Geologica*, Trento, 76 (1999): 89-97.

Beschin C., Busulini A., De Angeli A. & Tessier G., 2002 – Aggiornamento ai crostacei eocenici di cava "Main" di Arzignano (Vicenza – Italia settentrionale) (Crustacea, Decapoda). *Studi e Ricerche, Associazione Amici Museo – Museo Civico "G. Zannato"*, Montecchio Maggiore (Vicenza), 2002: 7-28.

De Angeli A., 1995 – Crostacei dell'Eocene superiore di "Fontanella" di Grancona (Vicenza – Italia settentrionale). *Studi e Ricerche, Associazione Amici Museo – Museo Civico "G. Zannato"*, Montecchio Maggiore (Vicenza), 1995: 7-24.

De Angeli A. & Messina V., 1992 – *Upogebia perarolensis* nuova specie di crostaceo del Terziario del Veneto (Italia). *Società Veneziana Scienze Naturali*, Venezia, 17: 183-191.

De Angeli A. & Beschin C., 2001 – I Crostacei fossili del territorio Vicentino. *Natura Vicentina*, Vicenza, 5: 5-54.

De Angeli A. & Garassino A., 2002 – Galatheid, chirostylid and porcellanid decapods (Crustacea, Decapoda, Anomura) from the Eocene and Oligocene of Vicenza (N Italy). *Memorie Società italiana Scienze naturali e Museo civico Storia naturale Milano*, Milano, 30 (3): 1-40.

Fabiani R., 1908 – Paleontologia dei Colli Berici. *Memorie Società Italiana Scienze dei Lincei*, Roma, 3 (15): 45-248.

Fabiani R., 1910 – I Crostacei terziari del Vicentino. *Bollettino Museo Civico Vicenza*, Vicenza, 1: 1-40.

Fabiani R., 1915 – Il Paleogene del veneto. *Memorie Istituto Geologico Università Padova*, Padova, 3: 5-336.

Feldamm R.M., 1989 – *Metanephrops jenkinsi* n.sp. (Decapoda: Nephropidae) from the Cretaceous and Paleocene of Seymour Island, Antartica. *Journal of Paleontology*, Lawrence, 63(1): 64-69.

Feldmann R. M., Tshudy D. M. & Thomson M. R. A., 1993 – Late Cretaceous and Paleocene Decapod Crustaceans from James Ross Basin, Antarctic Peninsula. *Journal of Paleontology*, Lawrence, Memoir 28: 1-41.

Feldmann R. M., Crisp G. & Pirrie D., 2002 – A new species of glypheoid lobster, *Pseudoglyphea foersteri* (Decapoda: Astacidea: Mecochiridae) from the Lower Jurassic (Pliensbachian) of Raasay, Inner Hebrides, UK. *Palaeontology*, London, 45(1): 23-32.

Feldmann R. M. & Saint Laurent M. de, 2002 – *Glyphea foresti* n. sp. (Decapoda) from the Cenomanian of Northern Territory, Australia. *Crustaceana*, Leiden, 75(3-4): 359-373.

Forest J. & Saint Laurent M. de, 1989 – Nouvelle contribution à la connaissance de *Neoglyphea inopinata* Forest & de Saint Laurent, à propos de la description de la femelle adulte. *Résultats des Campagnes Musorstom*, Paris, 5 : 75-92.

Förster R., 1984 – Bärenkrebse (Crustacea, Decapoda) aus dem Denoman des Libanon und dem Eozän Italiens. *Mitteilungen Bayerischen Staatssammlung Paläontologie Historische Geologie*, München, 24: 57-66.

Garassino A. & Novati M., 2001 – *Justitia desmaresti* (Massalongo, 1854) (Crustacea, Decapoda) from the Lutetian (Middle Eocene) of Monte Bolca (Verona, N Italy). *Atti Società italiana Scienze naturali e Museo civico Storia naturale Milano*, Milano, 141 (2): 251-268.

Holthuis L. B., 1991 – FAO Species Catalogue. 13. Marine Lobsters of the World. Rome.

Hu C.-H., 1983 – Discovery Fossil Lobster From the Kuechulin Formation (Miocene), Southern Taiwan. *Annual Report*, Taipei, 26: 129-136.

Jenkins R.J.F., 1972 – *Metanephrops*, a new genus of Late Pliocene to Recent lobsters (Decapoda, Nephropidae). *Crustaceana*, Leiden, 22(2): 161-177.

Martin J. W. & Davis G. E., 2001 – An Updated Classification of the Recent Crustacea. *Natural History Museum of Los Angeles County*, Los Angeles, 39: 1-123.

Rode A.L. & Babcock L.E., 2003 – Phylogeny of fossil and extant freshwater crayfish and some closely related nephropid lobsters. *Journal of Crustacean Biology*, 23(2): 418-435.

Schram F.R., Feldmann R.M. & Copeland M.J., 1978 – The Late Devonian Palaeopalaemonidae and the earliest decapod crustaceans. *Journal of Paleontology*, Lawrence, 52(6): 1375-1387.

Schweigert G., Garassino A., Hall R. L., Hauff R. B. & Karasawa H., 2003 – The lobster genus *Uncina* Quenstedt, 1851 (Crustacea: Decapoda: Astacidea: Uncinidae) from the Lower Jurassic. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, Stuttgart, ser. B, 332: 1-43.

Tshudy D.M. & Sorhannus U., 2000 – *Jagtia kunradensis*, a new genus and species of clawed lobster (Decapoda: Nephropidae) from the Upper Cretaceous (Upper Maastrichtian) Maastricht Formation, The Netherlands. *Journal of Paleontology*, Lawrence, 74(2): 224-229.

Ricevuto: 19 settembre 2003
Approvato: 8 ottobre 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (II): 393-406, Dicembre 2003

Ornella De Curtis* & Remigio Rossi**

Comunità ittiche del Parco Nazionale d'Abruzzo: stato delle conoscenze[1]

Riassunto – È stata analizzata la letteratura riguardante la presenza e la distribuzione della fauna ittica del Parco Nazionale d'Abruzzo, in un'area compresa nelle province di Frosinone, Isernia e L'Aquila. Nel complesso, per la maggior parte dei corpi d'acqua le informazioni sono carenti, ma alcuni studi riportavano già nel passato alterazioni delle biocenosi ittiche, dovute alla contrazione di alcune specie indigene oggi minacciate, all'introduzione di specie alloctone e ad inquinamento genetico, ad esempio nelle popolazioni di trote. Tra le principali cause di degrado sono indicate anche la costruzione di sbarramenti, e le pratiche indiscriminate di ripopolamento.

Parole chiave: pesci d'acqua dolce, Parco Nazionale d'Abruzzo, biodiversità.

Abstract – Fish communities in Abruzzo National Park: state of the art.

The literature on the presence and distribution of freshwater fish fauna in a protected area which includes the provinces of Frosinone, Isernia and L'Aquila, within Abruzzo National Park were reviewed.

Information for most river basins is scarce. However, several previous studies already detected changes in the fish communities. These were manifested in a reduction in native species due to the introduction of alien ones and genetic pollution, as is the case for trout populations. Other important causes of deterioration is the construction of dams and barrages and uncontrolled restocking practices.

Key words: freshwater fish, Abruzzo National Park, biodiversity.

Introduzione

Dal 1998 il Parco Nazionale d'Abruzzo, nell'ambito del "Progetto Biodiversità", ha avviato una campagna di ricerche sulla fauna ittica. Oltre alle prime indagini di campo, è stata realizzata una analisi della letteratura, con l'obiettivo di aggiornare lo stato delle conoscenze sulla presenza e distribuzione delle specie ittiche nelle acque dell'area protetta. La sintesi delle conoscenze presentate in questo lavoro si basa, quindi, sulle informazioni ricavate dalla letteratura prodotta in materia negli ultimi vent'anni, a partire dal compendio di Bruno del 1983, che comprendeva nella sua analisi dati storici, fino alla fine degli anni Settanta.

* Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Via Nefetti 3, 47018 Santa Sofia (FC), Italia.
** Dip. di Biologia, Università di Ferrara, Via L. Borsari 46, 44100 Ferrara, Italia.
[1] Ricerca promossa e finanziata dal Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise.

Area di studio

Il territorio considerato comprende, in provincia di Frosinone, i bacini del fiume Fibreno, del fiume Melfa e del fiume Rapido, affluenti del più ampio bacino idrico del Liri – Garigliano; in provincia di Isernia il bacino dell'alta Valle del fiume Volturno; ed in provincia dell'Aquila il bacino dell'alto fiume Sangro, della Vallelonga, della Valle del fiume Giovenco e della Valle del fiume Sagittario (Fig. 1).

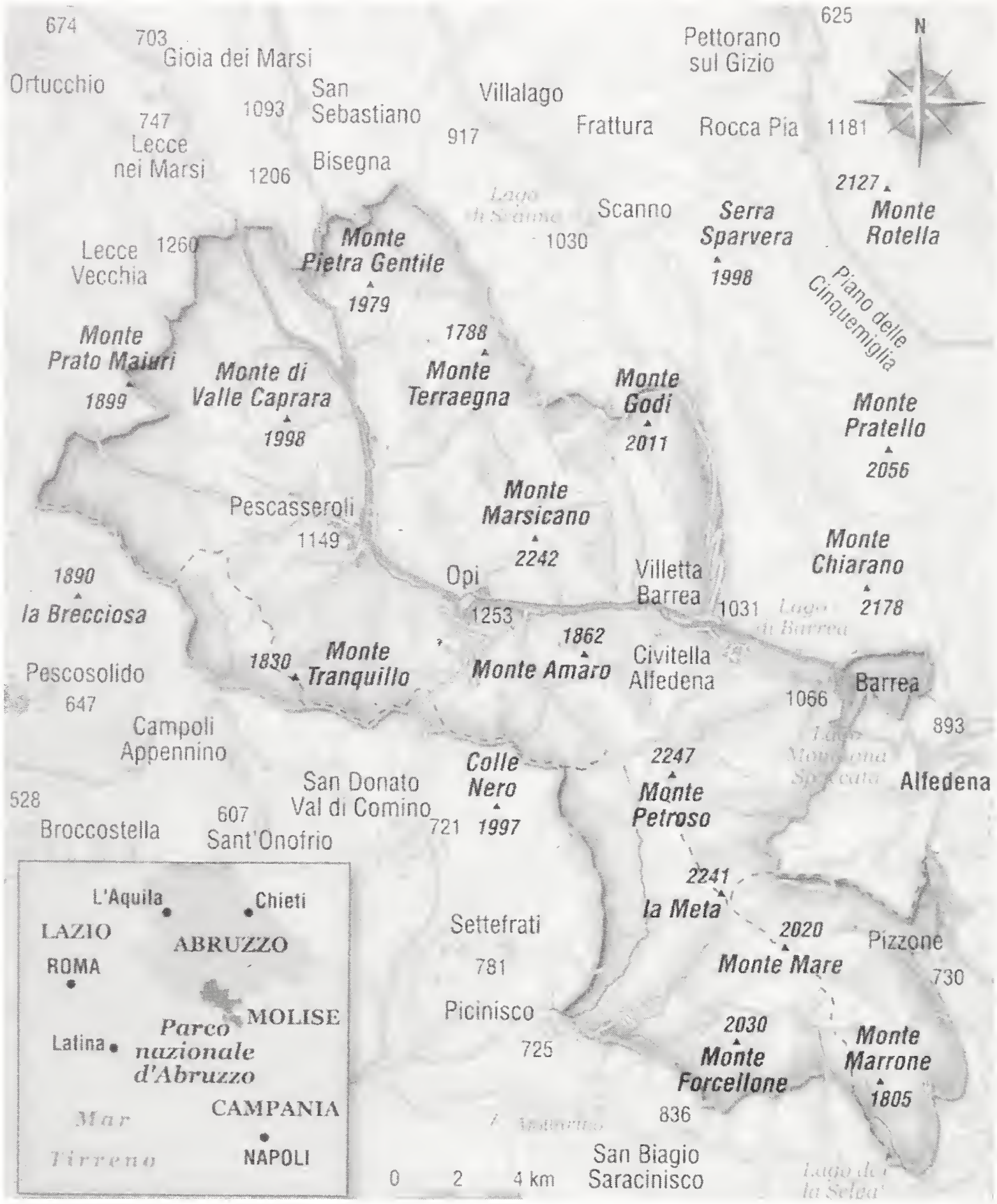


Fig. 1 – Parco Nazionale d'Abruzzo e aree limitrofe, area di studio della indagine bibliografica, comprendente i bacini idrici della provincia dell'Aquila, della provincia di Isernia e della provincia di Frosinone. (Da: Ielardi G., 2000. Parchi Nazionali d'Italia. Guida all'ospitalità. CTS).

Fig. 1 – Abruzzo National Park. The river basins' area of L'Aquila, Isernia and Frosinone provinces, in central Italy, considered to review the scientific literature.

L'indagine bibliografica è stata estesa oltre i confini dell'area protetta, considerando anche le acque della Zona di Protezione Esterna del Parco e quelle delle aree protette circostanti: tre Riserve Naturali Regionali, quella del lago di Posta Fibreno, del Monte Genzana Alto Gizio e delle Gole del Sagittario, e la Riserva Naturale Statale del lago di Pantaniello. Le acque di queste aree sono collegate ai bacini idrici del Parco e alcune, in particolare, al sistema imbrifero dell'alta valle del fiume Sangro, le cui acque per effetto del carsismo vengono sottratte al deflusso superficiale e affluiscono per via sotterranea nel settore occidentale del Parco, prevalentemente nei bacini idrici del Liri - Garigliano e del Volturno.

I bacini indagati sono tributari in parte del Mar Tirreno, in parte del Mar Adriatico e, quindi, per quanto riguarda i pesci di acqua dolce non appartengono ad una singola regione biogeografica (Bianco 1996; Zerunian, 2002).

Materiali e metodi

La raccolta del materiale bibliografico è stata effettuata presso Regioni, Province, Comunità Montane, Aree Protette dell'area di studio; presso Università, Musei di Storia Naturale, l'Istituto Sperimentale Zooprofilattico dell'Abruzzo e Molise, l'Istituto Ittiogenico di Roma, l'Associazione Italiana Ittiologi d'Acqua Dolce; ed infine mediante consultazione in rete dei principali cataloghi nazionali ed internazionali, in particolare: indice nazionale SBN (Servizio Bibliotecario Nazionale), Catalogo Nazionale Periodici (ACNP), Repertorio articoli ISI (Publisher of Current Contents), Repertorio Internazionale Riviste (ISSN), Catalogo della letteratura grigia.

Per la nomenclatura e l'inquadramento sistematico delle specie si è fatto riferimento ai testi di Gandolfi *et al.* (1991) ed Amori *et al.* (1993); per il ghiozzo di ruscello, il vairone ed il cobite si è fatto invece riferimento a Zerunian (2002).

Risultati

Sono stati censiti 23 taxa tra specie e semispecie appartenenti a nove famiglie, di cui il 52,2% autoctoni e il 47,8% introdotti dall'uomo (Fig. 2). La componente

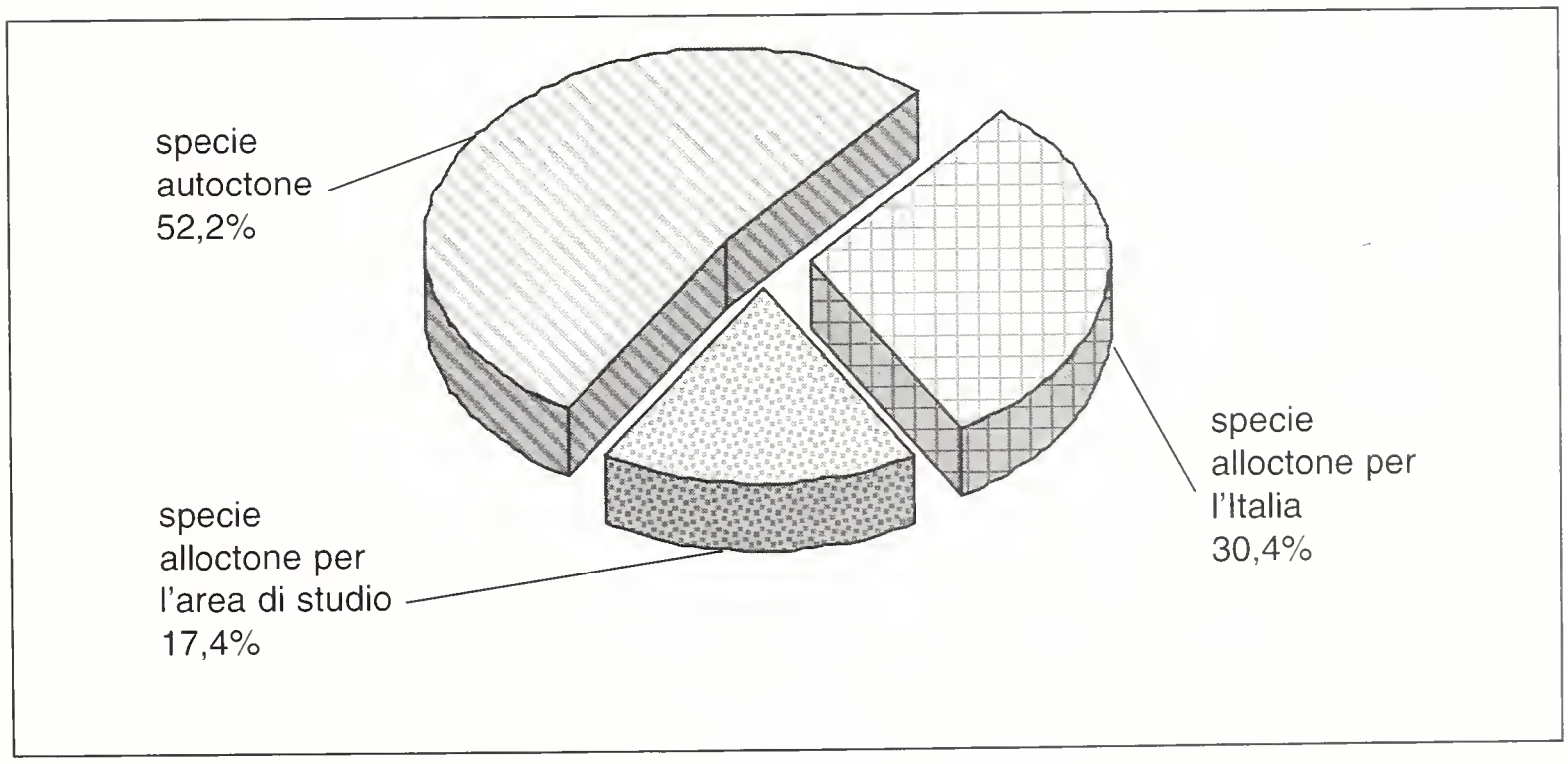


Fig. 2 – Rapporto tra la componente autoctona della fauna ittica, quella alloctona per l'Italia e quella indigena italiana, ma traslocata nell'area di studio ad opera dell'uomo.
Fig. 2 – Native, alien and translocated freshwater fish in Abruzzo National Park, its External Protected Zone and other protected areas around the Park.

autoctona comprende otto specie che rivestono particolare interesse conservazionistico, alcune riconosciute a livello comunitario ed inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat 92/43/CEE e negli Allegati II e III della Convenzione di Berna (Tab. 1): alborella meridionale (*Alburnus albidus*), endemica della parte meridionale della penisola; trota macrostigma (*Salmo trutta macrostigma*), subendemismo del versante tirrenico dell'Italia centro-meridionale e delle isole; carpione del Fibreno (*Salmo fibreni*), endemismo del lago di Posta Fibreno; rovella (*Rutilus rubilio*), endemica della penisola italiana; barbo (*Barbus plebejus*) subendemismo italico distribuito nel nord, centro e sud Italia; lampreda di ruscello (*Lampetra planeri*), e le due sottospecie endemiche italiane: vairone (*Leuciscus souffia muticellus*) e cobite (*Cobitis tenia bilineata*). Quest'ultimo è indigeno solo per le acque del Parco del versante tirrenico (Gandolfi *et al*, 1991). Completano l'elenco delle specie autoctone, anguilla (*Anguilla anguilla*), cavedano (*Leuciscus cephalus*), spinarello (*Gasterosteus aculeatus*) e trota fario (*Salmo trutta trutta*).

Della componente alloctona (47,8% del totale dei taxa), il 30,4% è costituita da specie esotiche per le acque italiane, quali trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*), coregone (*Coregonus lavaretus*), gambusia (*Gambusia holbrooki*), persico sole (*Lepomis gibbosus*), carassio (*Carassius carassius*), carassio dorato (*Carassius auratus*) e carpa (*Cyprinius carpio*), quest'ultima introdotta addirittura in epoca romana, ed il 17,4% da specie indigene per l'Italia, ma non originarie dell'area di studio, dove sono presenti a seguito di trasferimenti operati dall'uomo: persico reale (*Perca fluviatilis*), alborella comune (*Alburnus alburnus alborella*), tinca (*Tinca tinca*) e scardola (*Scardinius erythrophthalmus*).

Bruno (1983) riporta il ghiozzo di ruscello (*Gobius nigricans*) nel lago di Posta Fibreno e nel fiume Sangro. L'areale di distribuzione di questo importante endemismo comprende corsi d'acqua di modesta portata dell'Italia centrale tirrenica (Gandolfi *et al.*, 1991); tuttavia, nelle indagini ittiche realizzate nel bacino Liri-Garigliano e in quello dell'alto Volturno, entrambi tributari del Tirreno, la specie non è mai stata segnalata (Zerunian, 1990 e *in verbis*; Turin *et al.*, 1995; D'Orsi, 2000). La sua presenza nel bacino del fiume Sangro, che versa le sue acque nel Mar Adriatico, appare quindi improbabile.

Per i singoli corpi d'acqua la Tab. 2 riporta la distribuzione delle specie basata sui dati di letteratura rispettivamente come presenza certa (x) o dubbia (?). Le caselle vuote non indicano assenza delle specie, ma solo mancanza di dati.

Bacino dell'alto fiume Sangro (AQ)

Il principale bacino dentro i confini del Parco è rappresentato dal fiume Sangro e dai suoi affluenti, dalla sorgente fino al lago artificiale di Barrea; il tratto del fiume Sangro fuori Parco fino alla confluenza con il torrente Zittola; il rio Torto, che per sbarramento forma il lago della Montagna Spaccata.

Nel bacino dell'alto Sangro risultano segnalate 15 specie ittiche, di cui 12 presenti entro i confini del Parco (Tab. 1): le specie autoctone cavedano, barbo, rovella, alborella meridionale, trota con l'ecotipo fario e di lago e le specie alloctone cobite, scardola, carpa (anche con il fenotipo a specchi), tinca, carassio, carassio dorato, trota iridea, persico reale, alborella alpina e coregone. In particolare il lago di Barrea risulta fortemente caratterizzato dalle specie alloctone, prevalentemente ciprinidi limnofili termofili, quali carpa, tinca e scardola, e dal persico reale (Caramori *et al.*, 2001b).

Nonostante che da almeno un decennio non si effettuino immissioni, la presenza

della trota iridea nelle acque del Parco è stata confermata (Barbieri *et al.*, 2000; De Curtis, 2002). In passato la specie era stata immessa nel lago di Barrea, nell'alto Sangro e nei suoi affluenti, torrente Fondillo e Scerto (Bruno, 1983; Bianco, 1990).

Per quanto riguarda la trota indigena, presente nel lago di Barrea con l'ecotipo di lago e nel fiume Sangro con l'ecotipo fario (Bruno 1983; Caramori *et al.*, 2001b), la sua attribuzione sistematica è incerta e di difficile interpretazione, soprattutto a causa delle semine di materiale non locale effettuate già a partire dal 1894 e fino agli anni '60 (De Amicis 1897 in Bruno, 1983; Bianco, 1990). Un recente studio sui fenotipi osservati nell'alto fiume Sangro all'interno del Parco, ipotizza su base morfologica la presenza di un ceppo indigeno di "tipo mediterraneo" e la sua successiva ibridazione con materiale proveniente da differenti ceppi di tipo atlantico (De Curtis, in stampa).

Secondo Bruno (1983) il cavedano nel lago di Barrea è di origine alloctona, essendo stato erroneamente immesso nel 1962 dai pescatori locali. Secondo Bianco (1990), al contrario, il cavedano è da ritenersi di origine autoctona per il fiume Sangro, dove non sembra siano mai state effettuate semine di pesce bianco. Sulla base delle più recenti sintesi delle conoscenze, che descrivono l'areale di distribuzione del cavedano nelle acque dell'Italia settentrionale, centrale e meridionale (Gandolfi *et al.*, 1991), l'origine del cavedano nel lago di Barrea è da ritenersi verosimilmente autoctona e quindi la sua presenza potrebbe essere antecedente alla costruzione della diga sul fiume Sangro. Per quanto riguarda la rovella, sebbene la sua presenza nel bacino sia nota da tempo (Turin *et al.*, 1998), all'interno del Parco è stata solo recentemente accertata, nel torrente Sangro a monte della diga (Caramori *et al.*, 2001a).

Lago Pantaniello (AQ)

L'unica notizia sul popolamento ittico di questo lago, di origine carsica e glaciale, risale ai primi anni Ottanta e riguarda una semina di tinche effettuata prima del 1960 dall'allora proprietario (Bruno, 1983; Naviglio, 1984). Successivamente, per avvistamento diretto, fu ipotizzata anche la presenza del barbo (Naviglio, 1984). Queste due specie, sono da considerarsi alloctone per il lago Pantaniello.

Lago Vivo (AQ)

Per questo lago non sono stati reperiti dati in letteratura.

Torrente Profluo e Valle del Sagittario (AQ)

In questo bacino sono compresi il torrente Profluo ed il sistema Tasso – Sagittario; il lago di S. Domenico, originatosi per sbarramento del fiume Sagittario, e il lago di Scanno, creatosi nel periodo post-glaciale in seguito ad una frana che ostruì il corso del fiume.

Nel bacino del Sagittario sono presenti almeno 9 specie: spinarello, coregone, scardola, persico reale, tinca, anguilla, barbo, trota fario e trota iridea. Quest'ultima veniva segnalata nel fiume Sagittario e nel lago di Scanno in un'indagine condotta nel 1989 (Caracciolo *et al.*, 1995); tuttavia la presenza di questa specie andrebbe verificata, essendo estremamente rari i casi di riproduzione in natura. Un più recente studio condotto all'interno della Riserva Naturale Regionale "Gole del Sagittario", peraltro, ha rilevato in questo tratto di fiume la sola presenza della trota fario, la cui popolazione presenta caratteristiche fenotipiche simili a quelle del ceppo "mediterraneo" (Turin *et al.*, 1999).

Tab. 1 – Checklist delle specie ittiche del Parco Nazionale d'Abruzzo, della sua Zona di Protezione Esterna, e delle Riserve limitrofe. Sono evidenziate le specie entro i confini del Parco (**), quelle di importanza conservazionistica e quelle alloctone. In grassetto il carpione del Fibreno, specie endemica dell'area di studio a rischio di estinzione, tuttavia non inserita nella normativa europea.

FAMIGLIA	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO
Petromyzontidae	Lampreda di ruscello	*Lampetra planeri*
Anguillidae	Anguilla	*Anguilla anguilla*
Ciprinidae	Cavedano **	*Leuciscus cephalus*
	Tinca **	*Tinca tinca*
	Scardola **	*Scardinius erythrophthalmus*
	Rovella **	*Rutilus rubilio*
	Vairone	*Leuciscus souffia muticellus*
	Alborella	*Alburnus alburnus alborella*
	Alborella meridionale **	*Alburnus albidus*
	Barbo comune **	*Barbus plebejus*
	Carpa **	*Cyprinus carpio*
	Carassio **	*Carassius carassius*
	Carassio dorato **	*Carassius auratus*
Cobitidae	Cobite comune	*Cobitis taenia bilineata*
Salmonidae	Trota fario **	*Salmo (trutta) trutta*
	Trota macrostigma	*Salmo (trutta) macrostigma*
	Carpione del Fibreno	*Salmo fibreni*
	Trota iridea **	*Oncorhynchus mykiss*
	Coregone	*Coregonus lavaretus*
Poecilidae	Gambusia	*Gambusia holbrooki*
Gasterosteidae	Spinarello	*Gasterosteus aculeatus*
Centrarchidae	Persico sole	*Lepomis gibbosus*
Percidae	Persico reale **	*Perca fluviatilis*

Tab. 1 – Checklist of Abruzzo National Park freshwater fish fauna, of its External Protected Zone and other protected areas around the Park. We show species that are inside the Park (**), important species for biodiversity conservation and alien ones. Carpione del Fibreno, which is an endemic endangered species in the study area and which isn't included in the european law, is written in boldface.

AUTORE	Direttiva 92/43/CEE All. II	Convenzione di Berna All. II e III	Alloctona per l'area di studio	Alloctona per l'Italia
Bloch, 1784				
Linneo, 1758				
Linneo, 1758				
Linneo, 1758				
Linneo, 1758				
Bonaparte, 1837				
Bonaparte, 1837				
De Filippi, 1844				
Costa, 1838				
Bonaparte, 1839				
Linneo, 1758				
Linneo, 1758				
Linneo, 1758				
Canestrini, 1865				
Linneo, 1758				
Duméril, 1858				
Zerunian e Gandolfi, 1990				
Walbaum, 1792				
Linneo, 1758				
Girard, 1859				
Linneo, 1758				
Linneo, 1758				
Linneo, 1758				

Tab. 2 – Distribuzione delle specie ittiche nel Parco Nazionale d'Abruzzo, nella sua Zona di Protezione Esterna e nelle aree limitrofe. X=presenza certa; ?=presenza dubbia. TRO=trota fario; MCR=trota macrostigma; FIB=carpione del Fibreno; IRID=trota iridea; COR=coregone; ANG=anguilla; VAI=vairone; CAV=cavedano; ROV=rovella; COB=cobite; BAR=barbo; TIN=tinca; SCR=scardola; ALB=alborella; AME=alborella meridionale; CAR=carpa; CRS=carassio; CRD=carassio dorato; SPI=spinarello; PSO=persico sole; PRE=persico reale; LAM=lampreda di ruscello; GAM=gambusia.

		TRO	MCR	FIB	IRID	COR	ANG
BACINO ALTO FIUME SANGRO	Alto fiume Sangro all'interno del Parco fino alla confluenza con il lago di Barrea	X			X		
	Alto fiume Sangro fuori Parco fino alla confluenza con la Zittola	X			?		
	Lago di Barrea	X					
	Lago della Montagna Spaccata	X			?	X	
	Rio Torto						
LAGO PANTANIELLO							
LAGO VIVO							
BACINO DEL FIUME SAGITTARIO	Torrente Profluo						
	Fiume Tasso						
	Lago di Scanno	X				X	X
	Lago di S.Domenico	X					
	Fiume Sagittario	X			X		
VALLELONGA E VALLE DEL GIOVENCO	Fiume Giovenco	X					
	Fossato di Rosa						
BACINO DELL'ALTO FIUME VOLTURNO	Lago di Castel S. Vincenzo						
	Fiume Volturno	X			X		
	Torrente Lemmare	X					
	Rio dell'Omero						
BACINO LIRI-GARIGLIANO (SETTORE LAZIALE)	Bacino del fiume Fibreno	X	X	X			
	Bacino del fiume Melfa	X					
	Lago di Grottacampanaro	X					
	Bacino del fiume Rapido						
	Lago di Cardito	X					

Tab. 2 – Freshwater fish fauna distribution in Abruzzo National Park, its External Protected Zone and other protected areas around the Park. X=sure presence; ?=unsure presence. TRO=brown trout; MCR=brown trout "macrostigma" form; FIB=carpione del Fibreno; IRID=rainbow trout; COR=common whitefish; ANG=european eel; VAI=soufie; CAV=chub; ROV=rovella; COB=spined loach; BAR=barbel; TIN=tench; SCR=rudd; ALB=bleak; AME=italian bleak; CAR=carp; CRS=crucian carp; CRD=goldfish; SPI=three spined stickleback; PSO=pumpkinseed; PRE=perch; LAM=brook lamprey; GAM=mosquitofish.

VAI	CAV	ROV	COB	BAR	TIN	SCR	ALB	AME	CAR	CRS	CRD	SPI	PSO	PRE	LAM	GAM
		X														
	X	X		X			X							X		
	X			X	X	X		X	X	X	X			X		
			X				X									
		X														
				?	X											
				X	X	X						X		X		
X	X	X	X	X	X	X		X	X			X	X		X	X
X		X		X	X			?	X	X		X			X	?
	X	X		X												

La presenza della trota fario è nota anche per il fiume Tasso, il torrente Profluo e il lago di S. Domenico o di Villalago, ma solo per quest'ultimo è stato trovato il dato in letteratura (Giaccio, 1991).

Nel lago di Scanno, oltre alla trota iridea e alla trota fario sono presenti le altre sette specie censite (Bianco, 2001; Bruno, 1983; Caracciolo *et al.*, 1995). Per questo lago, il persico reale e il coregone sono specie alloctone; quest'ultimo probabilmente immesso agli inizi del 1900 con esemplari provenienti dal lago Maggiore (Bruno, 1983).

Secondo un recente studio tassonomico e filogeografico sul genere *Scardinius*, la scardola del lago di Scanno è geneticamente differenziata dalle altre popolazioni italiane e viene proposta come entità tassonomica a sé stante con la nomenclatura *Scardinius scardafa* (Bianco *et al.*, 2001). La scardola scardafa sarebbe stata un tempo ampiamente distribuita nel distretto tosco – laziale e risulterebbe oggi endemica del lago di Scanno, dove però fu introdotta dalla vicina piana del Fucino, insieme allo spinarello e al barbo. Considerazioni recenti, tuttavia, hanno messo in dubbio la validità di questo taxon (Zerunian, 2002).

Vallelonga e Valle del Giovenco (AQ)

Per il fossato di Rosa ed il fiume Giovenco, entrambi confluenti nella rete di bonifica della piana del Fucino, non sono stati trovati dati in letteratura. Recenti indagini sul fiume Giovenco all'interno del Parco, basate su schede compilate da pescatori sportivi e su sopralluoghi lungo il fiume, hanno confermato la presenza della trota fario, *Salmo (trutta) trutta*, oggetto di attività di ripopolamento. Anche nel fiume Giovenco sono state osservate trote con caratteri fenotipici intermedi tra il ceppo "atlantico" e quello "mediterraneo" (De Curtis, 2002).

Bacino dell'alto fiume Volturno (IS)

Il bacino comprende le Sorgenti Capo Volturno, il fiume Volturno, il rio dell'Omero, il rio Lemmare e il lago artificiale di Castel San Vincenzo. Per quest'ultimo non sono stati trovati dati in letteratura, mentre D'Orsi (2000) riporta per le acque del fiume Volturno e dei suoi principali affluenti 17 specie: lampreda di ruscello, anguilla, rovella, cavedano, vairone, tinca, scardola, alborella meridionale, barbo, cobite, trota fario, spinarello, trota iridea, carpa, gambusia e persico sole; le ultime quattro sono alloctone, mentre di dubbia autoctonia è la scardola. Nel fiume Volturno sono stati rinvenuti esemplari di trota con caratteristiche fenotipiche intermedie e con diversi gradi di somiglianza con la trota macrostigma; ciò avvalora l'ipotesi della originaria presenza di questa specie anche nel fiume Volturno e della sua successiva ibridazione con materiale di origine non locale (D'Orsi, 2000).

Bacino del fiume Fibreno (FR)

Nelle acque del bacino del Fibreno, comprendente il lago di Posta Fibreno, il torrente Carpello e il fiume Fibreno, risultano censite 14 specie: trota fario, trota macrostigma, carpione del Fibreno, spinarello, barbo, rovella, vairone, lampreda di ruscello, anguilla, tinca, carpa, carassio, alborella alpina e gambusia. Oltre a queste specie sono presenti trote con caratteristiche fenotipiche intermedie tra la trota fario e la trota macrostigma, a testimonianza dell'avvenuta ibridazione tra le due specie (Zerunian, 1990).

Le acque del lago di Posta Fibreno rivestono importanza internazionale per la

presenza contemporanea della trota macrostigma e del carpione del Fibreno. Quest'ultimo è un importante endemismo, solo di recente descritto come nuova specie da Zerunian & Gandolfi (1990), ed è specie vulnerabile in via di estinzione. Negli ultimi 10 anni circa la popolazione ha subito una consistente riduzione numerica, probabilmente a causa della eccessiva pressione di pesca e a causa di modifiche antropiche alla principale area di frega (Gandolfi *et al.*, 1991; Zerunian 1990 e 2002). Ulteriori fattori limitanti per la specie sono le piccole dimensioni del lago (0,287 km^2 di superficie; 2,5 m di profondità media), capace pertanto di sostenere una popolazione limitata, e le scarse conoscenze attuali su alcuni aspetti della biologia ed ecologia della specie, che ne limitano la possibilità di gestione conservativa.

Bacino del fiume Melfa (FR)

Comprende il fiume Melfa e gli affluenti rio Settefrati, torrente Gallinaro, torrente Mollarino, rio Mollo, rio Molle, rio Nero e il lago artificiale di Grottacampanaro, originato dallo sbarramento del fiume Melfa.

Nel fiume Melfa e nei suoi affluenti sono state censite 5 specie: trota fario, barbo, rovella, cavedano, carpa (solo nel tratto terminale del rio Molle), mentre nel lago di Grottacampanaro viene citata la presenza della sola trota fario (Turin, 1995).

Bacino del fiume Rapido (FR)

Comprende il fiume Rapido e il lago di Selva o di Cardito, bacino artificiale originatosi per lo sbarramento del fiume Rapido. Al lago di Cardito si riferiscono le uniche informazioni rinvenute, che segnalano la presenza della trota fario, ma anche la probabile presenza di ciprinidi (Turin, 1995).

Discussione

Le conoscenze scientifiche, soprattutto quelle relative alla fauna ittica dei laghi che costellano l'area di studio, quali il lago di Cardito e di Grottacampanaro nel versante laziale, il lago di Castel S. Vincenzo nel versante molisano ed il lago di S. Domenico nella Provincia dell'Aquila, sono assai lacunose.

Con le informazioni disponibili è possibile affermare che le comunità ittiche dei tratti medio - alti dei torrenti appenninici ricadenti nell'area del Parco Nazionale d'Abruzzo sono caratterizzate da elementi stenoalini dulcicoli. Le specie anadrome sono impossibilitate a risalire le aste fluviali a causa della presenza dei numerosi sbarramenti privi di scale di rimonta. La presenza dell'anguilla, a comportamento diadromo, nel lago di Scanno, nel fiume Volturno e nel bacino del fiume Fibreno, potrebbe essere dovuta ad immissioni effettuate dall'uomo; tuttavia, la capacità di questa specie di superare, nel corso della rimonta naturale, piccoli e medi ostacoli posti lungo l'asta fluviale, non ci consente di escludere l'ipotesi della sua presenza naturale in questi corpi d'acqua.

La componente alloctona è in genere ben rappresentata, in particolare negli ambienti lacustri come il lago di Scanno ed il lago di Barrea. L'ingresso di elementi allopatrici ha provocato, in alcuni casi, la scomparsa o la forte contrazione numerica delle popolazioni di alcune specie autoctone, come nel caso della trota del lago di Barrea che ha subito una drastica riduzione a causa della probabile competizione alimentare esercitata dal persico reale (Caramori *et al.*, 2001b).

Le pratiche di ripopolamento hanno verosimilmente determinato inquinamento

genetico nelle popolazioni indigene di Salmonidi. In tutte le acque dell'area di studio si sospettano fenomeni di introgressione genetica di ceppi allopatrici di trota fario rispetto alla forma originaria: è il caso dell'alto fiume Volturno (D'Orsi, 2000) e del bacino del Fibreno, in cui sono presenti evidenti fenomeni di ibridismo con la semispecie macrostigma (Zerunian, 1990), ed infine dell'alto fiume Sangro, dove si ipotizza la originaria presenza di un ceppo indigeno di "tipo mediterraneo", la cui caratterizzazione genetica deve essere ancora definita (De Curtis, in stampa).

Alcune specie autoctone, importanti dal punto di vista conservazionistico, risultano scarsamente presenti anche nell'area di studio, tanto da essere considerate oggi minacciate. Il vairone e la lampreda di ruscello, segnalati in forte contrazione nel loro areale di distribuzione (Gandolfi *et al.*, 1991), nel versate laziale e molisano dell'area di studio risultano presenti solo nel fiume Volturno e nel lago di Posta Fibreno. Questo risulta essere anche l'unico sito di presenza certa della trota macrostigma e comprende l'intero areale di distribuzione del carpione del Fibreno, specie endemica a distribuzione puntiforme, vulnerabile e a rischio di estinzione (Zerunian, 1990 e 2002).

Il cobite, la cui presenza nel lago della Montagna Spaccata è di origine antropica, nel versante tirrenico è invece specie indigena, ma è stata rilevata solo nel fiume Volturno. Infine, anche lo spinarello è specie in gravissima contrazione (Gandolfi *et al.*, 1991); in questo studio risulta presente solo nel lago di Posta Fibreno e nel lago di Scanno.

Conclusioni

L'analisi delle informazioni disponibili sulla presenza e distribuzione delle specie ittiche nell'area del Parco Nazionale d'Abruzzo, nella sua Zona di Protezione Esterna e nelle Riserve limitrofe, ha avuto come primo risultato rilevante la segnalazione della presenza di specie di interesse conservazionistico, alcune delle quali oggi minacciate, quali il vairone, la lampreda di ruscello, la trota macrostigma, lo spinarello e il carpione del Fibreno, endemico dell'omonimo lago di Posta Fibreno, ma ha anche dimostrato alterazioni di origine antropica nelle biocenosi ittiche originarie.

Le cause di disturbo sono ascrivibili prevalentemente alla costruzione di sbarramenti e di dighe a scopo idroelettrico, che impediscono il regolare movimento migratorio dei pesci lungo le aste fluviali e isolano artificialmente le popolazioni, ed alle pratiche di ripopolamento, che, se effettuate senza adeguati criteri scientifici, costituiscono una delle più importanti cause della perdita della biodiversità locale.

Il risultato più evidente è da una parte una forte contrazione sia dei numeri sia dell'areale di distribuzione di alcune specie indigene oggi addirittura minacciate; dall'altra lo sviluppo di popolazioni di origine alloctona a causa di introduzioni operate dall'uomo e l'inquinamento genetico per i Salmonidi, a seguito di fenomeni di ibridismo tra elementi indigeni ed elementi di origine alloctona.

Ringraziamenti

Questo lavoro è stato possibile anche grazie alle proficue conversazioni con il Dr. Sergio Zerunian del Parco Nazionale del Circeo, al quale va un sentito ringraziamento per la disponibilità dimostrata.

Bibliografia

Amori G., Angelici F.M., Frugis S., Gandolfi G., Groppali R., Lanza B., Relini G. & Vicini G., 1993 - Vertebrata. In: Check-list delle specie della fauna italiana. Minelli A., Ruffo S., La Posta S. (eds.). *Calderini*, Bologna.

Barbieri C., Caramori G. & De Curtis O., 2000 - Ricerca sulla fauna ittica del Lago di Barrea e torrente Sangro. Aggiornamento bibliografico sulla fauna ittica del Parco Nazionale d'Abruzzo, la sua Zona di Protezione Esterna e Riserve "satelliti". Relazione inedita depositata presso il Parco Nazionale d'Abruzzo.

Bianco P. G., 1990 - Proposta di impiego di indici e di coefficienti per la valutazione dello stato di degrado dell'ittiofauna autoctona delle acque dolci. Atti del 3° Convegno Nazionale A.I.I.A.D. Laghi: studio e gestione dell'ittiofauna, 28-30 settembre 1989 Perugia. *Riv. Idrobiol.*, XXIX, 1: 131-159.

Bianco P. G., 1996 - Inquadramento zoogeografico dell'ittiofauna continentale autoctona nell'ambito della sottoregione euro-mediterranea. Atti del 4° Convegno Nazionale A.I.I.A.D. Distribuzione della fauna ittica italiana, 12-13 dicembre 1991 Riva del Garda (Vr). *Prov. di Trento, Ist. Agr. S. Michele all'Adige*: 145-170.

Bianco P.G., Ketmaier V. & Busatto T., 2001 - Approccio multidisciplinare all'analisi tassonomica e filogeografica del genere *Scardinius* (Cyprinidae) in Europa. Atti 8° Convegno Nazionale A.I.I.A.D., 29 - 30 giugno 2000, Codroipo (UD). *Quaderni ETP*, 30: 115-120.

Bruno S., 1983 - I pesci del Parco Nazionale d'Abruzzo e zone limitrofe. *Natura Bresciana. Ann. Mus. Civ. Sc. Nat., Brescia*, 20: 131-196.

Caracciolo S., Celidonio P., Calvarese S., Perna A., Sericola M. & D'Emilio P., 1995 - Salubrità delle carni della fauna ittica delle acque interne abruzzesi - Lago di Scanno, fiumi Sagittario e Pescara. *Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale". Regione Abruzzo*, Teramo.

Caramori G., Barbieri C. & De Curtis O., 2001a - Segnalazione della Rovella, *Rutilus rubilio* (Bonaparte, 1837), nell'alto corso del fiume Sangro nel Parco Nazionale d'Abruzzo. Atti 8° Convegno Nazionale AIIAD. *Quaderni ETP*, 30: 187-190.

Caramori G., Barbieri C., De Curtis O. & Rossi R., 2001b - Analisi della comunità ittica del lago di Barrea, Parco Nazionale d'Abruzzo. *Riv. It. Idrobiologia*, 40 (2-3): 235-248.

De Curtis O., 2002 - Ricerca sulla fauna Ittica del fiume Sangro e del fiume Giovenco. Parco Nazionale d'Abruzzo. Relazione inedita depositata presso il Parco Nazionale d'Abruzzo.

De Curtis O., in stampa - Studio preliminare della popolazione di trota fario (*Salmo trutta trutta*) nell'alto fiume Sangro nel Parco Nazionale d'Abruzzo. Atti del 9° Convegno Nazionale A.I.I.A.D., 11-13 giugno 2002 Acquapartita (FC). *Biologia Ambientale*.

D'Orsi A., 2000 - L'ittiofauna dell'alto Bacino del Fiume Volturno. Tesi di Laurea. Università degli Studi di Roma "La Sapienza". Anno Accademico 1999-2000.

Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli P. & Marconato A., 1991 - I pesci delle acque interne italiane. *Istituto Poligrafico dello Stato*, Roma.

Giaccio M., Di Giacomo F. & Marchigiani R., 1991 - Il contenuto di arsenico, selenio e mercurio in alcune specie ittiche dei laghi abruzzesi in relazione all'ambiente naturale. Nota II. *Riv. Merceol.*, 30 (III): 151-162.

Naviglio L., 1984 - Aspetti naturalistici del Lago Pantaniello. *Natura & Montagna*, 3: 49-57.

Turin P., Zanetti M., Loro R., Bilò M.F., Grava Vanin B., Colombari P.T., Formichi M. & Tosato G., 1995 - Indagine bio-ecologica sui corpi idrici della Valle di Comino. *Comunità Montana "Valle di Comino"*.

Turin P., Ruggieri L., Zanetti M., Bilò M. F., Rossi V. & Loro R., 1998 - Carta Ittica della Provincia di Chieti. Assessorato alla Pesca, Provincia di Chieti. *Ed. Provincia di Chieti*.

Turin P., Bilò M.F., Ruggieri L. & Di Giambattista P., 1999 - Dinamica di una popolazione di trota fario del fiume Sagittario (Abruzzo, Italia). Atti del 7° Convegno Nazionale AIIAD. Stazione della Carnia (UD). *Quaderni ETP*, 28: 209-212.

Zerunian S., 1990 - La gestione del Lago di Posta Fibreno (Lazio): situazione attuale e prospettive. Atti del 3° Convegno Nazionale A.I.I.A.D. *Riv. Idrobiol.*, XXIX, 1: 495-504.

Zerunian S., 2002 - Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia. *Edagricole*.

Zerunian S., Gandolfi G., 1990 - *Salmo fibreni* n. sp. (Osteichthyes, Salmonidae) endemica nel bacino del Fibreno (Italia centrale). Atti del 3° Convegno Nazionale A.I.I.A.D. *Riv. Idrobiol.*, XXIX, 1: 521-532.

Ricevuto: 1 aprile 2003
Approvato: 15 ottobre 2003

Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 144 (II): 407-414, Dicembre 2003

Paolo Rosa

Cleptes (Leiocleptes) mareki n.sp., from China (Hymenoptera Chrysididae Cleptinae)

Abstract - *Cleptes mareki* n.sp. from China is described. This species belongs to the *Cleptes* (*Leiocleptes*) *nitidulus* species-group. *Cleptes mareki* n.sp. can be distinguished from all of the other known species of the subgenus *Leiocleptes* by the following characters combination: dark blue head and mesosoma, almost entirely black metasoma, laterally with a feeble violet-blue reflection, and without any lateral sharp edge; mesosoma with simple, small and scattered punctures and tergites III-IV with double punctuation. A comparison with the supposedly related species *Cleptes doii* Tsuneki is also given.

Keywords: *Cleptes mareki* n.sp., *Leiocleptes*, China.

Riassunto - *Cleptes* (*Leiocleptes*) *mareki* sp.n. della Cina (Hymenoptera Chrysididae Cleptinae). Viene descritto *Cleptes mareki* della Cina appartenente al gruppo di specie di *Cleptes* (*Leiocleptes*) *nitidulus*. *Cleptes mareki* sp.n. si differenzia dalle altre specie conosciute del sottogenere *Leiocleptes* per la seguente combinazione di caratteri: capo e mesosoma blu scuro, metasoma quasi completamente nero, con un debole riflesso laterale blu-violetto, e assenza su quest'ultimo di un bordo laterale a spigolo vivo; mesosoma con punteggiatura formata da punti semplici, piccoli e distanziati e tergiti III-IV con punteggiatura doppia. Viene inoltre fornita una tabella comparativa con la specie ritenuta più affine, *Cleptes doii* Tsuneki.

Parole chiave: *Cleptes mareki* sp.n., *Leiocleptes*, Cina.

Introduction

In October 2001 my colleague Marek Halada (České Budějovice, Czech Republic) sent to my friends Gian Luca Agnoli (Bologna, Italy) and Maurizio Pavesi (Milano, Italy) and to me a series of 46 specimens of a Chinese *Cleptes*. It turned out to be a new species belonging to the *Cleptes (Leiocleptes) nitidulus* species-group, but similar in its dark colour to East Palaearctic and Oriental taxa of *Cleptes* (*Cleptes*) *satoi*, *C.* (*C.*) *asianus* and *C.* (*C.*) *townesi* groups. Before Móczár (1962), the most important authors (Mocsáry, 1889; Buysson, 1891-1896; Linsenmaier, 1959) did not consider the species of the genus *Cleptes* as belonging either to different subgenera

Via Belvedere 8/d, 20044 Bernareggio (Mi), Italia.

or species-groups. Móczár (1962) introduced 7 subgenera, providing keys and figures. Kimsey (1981) added a new Neotropical subgenus; later, Kimsey & Bohart (1991) synonymized all the subgenera and replaced them with 8 species-groups. Recently Móczár (1997a, 1997b, 1998a, 1998b, 1998c, 2000a, 2000b, 2001) revised the whole genus *Cleptes*, reinstating the synonymized subgenera, adding several new subgenera and species-groups, and providing keys to all the species and illustrations for most of the groups. Móczár (1997a, 1997b, 1998b) included 26 taxa in the subgenus *Leiocleptes*, and divided it in 4 groups (*Cleptes nitidulus*, *C. alienus*, *C. morawitzi* and *C. rugulosus* species-groups) which occur in the Holarctic Region and partially in the Oriental Region.

Methods and abbreviations

The external and internal morphological features were examined by means of a stereomicroscope Leica MZ-5. Male genitalia and mesosoma were photographed by a Scanning Electron Microscope (SEM) Jeol 5610 LV.

The following abbreviations are used (Kimsey & Bohart, 1991): l/w = length/width ratio, MOD = mid ocellus diameter, S = scapus; P = pedicel, F = flagellomere, T = metasomal tergum, S = metasomal sternum. PPW = posterior width of the propodeum; I, II, III etc. are Roman numerals associated to antennal or metasomal segments.

Subgeneric diagnosis of *Leiocleptes*

The species of the subgenus *Leiocleptes* Móczár, 1962 can be recognized as follows:

- pronotum with neither a transverse groove or row of pits on the posterior edge, nor a longitudinal groove along the midline;
- pronotal disc more or less convex;
- last 8 flagellomeres of female's antenna ventrally brownish;
- lateral edges of the metasoma rounded in cross section. Yet, males of the *Cleptes (Leiocleptes) alienus* group differ from other *Leiocleptes* species because of the lateral edges of the metasoma more flattened and angled, but not as sharp as in *Oxycleptes* Móczár, 1962.

Cleptes mareki n.sp.

Holotype ♂: China c., 27.V.1996, Zhongtiao Shan c. [= Mt. Zhongtiao], 45 km W of Sanmenxia, Leg. J. Halada.

Paratypes: 43 ♂♂ and 2 ♀♀ with the same data as the holotype.

The holotype is deposited in the "Museo Civico di Storia Naturale di Milano", Italy. Paratypes are in Linsenmaier's collection ("Natur Museum", Lucerne, Switzerland) and in the following private collections: Gian Luca Agnoli (Bologna, Italy), Maurizio Pavesi (Milano, Italy), Oliver Niehuis (Bonn, Germany), Marek Halada (České Budějovice, Czech Republic) and in the author's collection.

HOLOTYPE (Male). Full size: length 5.4 mm.

Head. In full face view, length 1.1 mm, width 1.3 mm; in posterior view, depth 0.6 mm. Malar space long (1.2 MOD). Blue, face blue to bluish green; antennal

pedicel blue, scape and flagellomeres black; basal half of the mandibles green, distal half black. Frontal groove very narrow; clypeus truncate, the truncation slightly shorter than the diameter of each antennal socket, fronto-clypeal suture distinctly concave. Face with small and very scattered punctures, which are smaller and barely defined on vertex and frons. Mandibles with two well developed subapical teeth. Hairs very long (1.4 MOD) and dark. Relative lengths of P / F-I / F-II / F-III / F-IV: 0,8 / 1,4 / 1 / 1 / 1.

Mesosoma. Length 2.5 mm, width 1.5 mm (PPW 1.2 mm), l/w = 1.67. Pronotum and mesonotum blue, with some darker bluish reflections on scutum; metanotum dark blue; propodeum black; propleuron and mesopleuron blue; tegulae black with some metallic blue reflections, femora blue, fore tibiae brownish, mid and hind tibiae brown with blue reflections, tarsi brown, the fore ones lighter. Anterior transverse pronotal groove with small punctures, although larger than those on the head, and some faint ones in the middle (Fig. 1). Scutum, scutellum and metanotum with fine punctures, more scattered than on the pronotum. Mesopleuron without sulci and with punctures scattered in the upper part, somehow confluent and elongate in the lower one. Propodeum (Fig. 2) dorsally unpunctured, but with a series of ridges forming a reticulation with very irregular and uneven meshes. Propodeal angle as in Fig. 3. Wings weakly infuscate, with a marked radial vein. Propodeal hairs long and dark (1.8 MOD) on the angles, shorter and ligther medially.

Metasoma. Length 2 mm, width 1.6 mm, l/w = 1.25. Black with some weak blue reflections laterally; apical margin of T-II and T-III testaceous; tergites gently curved laterally. Sternites entirely black. Punctures on T-I scattered, denser in the middle; anterior face of T-I concave, broad and brown, the remaining entirely black. Punctures of T-II progressively becoming larger and more scattered toward the posterior edge. Punctures on T-III and T-IV double and very uneven, on T-V scattered; the apical edge of each segment smooth. Aedeagus (Fig. 4) with large gonocoxae truncate at apex, volsellae short with long pubescence on the lateral side. Lateral sides of all visible tergites with very long (2 MOD) dark hairs.

Paratypes

Males. Similar to the holotype, but some specimens are darker. Testaceous posterior edge of tergites sometimes indistinct; T-I occasionally almost unpunctured; punctuation on T-III and T-IV in few specimens more uniformly scattered than in the holotype.

Also, I observed that aedeagi mounted in Euparal keep the original shape (Fig. 5), while in dry mounted aedeagi the apices of the gonocoxae strongly cross (Fig. 6). This morphological alteration also occurs in aedeagi of other *Cleptes* spp.

Females. They differ from males as follows: face black, with some weak green-violet reflections only, vertex with blue reflections; mandibles and scapus dark brown; pedicel brownish; F-I yellowish; F-II to F-XI entirely black, except for ventrally brownish F-IV to F-VII; mesosoma black, pronotum, scutellum and mesopleuron (on the upper part only) with green metallic reflections; femora brown completely non-metallic; tibiae and tarsi pale yellowish; metasoma without any metallic highlights. Punctures on T-III and T-IV double but more scattered than in the male.

Biology

Unknown. All specimens of *Cleptes mareki* n.sp. were collected using yellow pan traps.

Derivatio nominis

This species is dedicated to Marek Halada, who kindly sent to my colleagues and to me all the specimens collected by his father Jiří Halada during a journey in China.

Comment

Cleptes mareki n.sp. is the only known species belonging to the *Cleptes nitidulus* species-group with an almost entirely black metasoma (with or without any metallic reflections) in both sexes. Black or dark-blue colour patterns are widespread in several East Palearctic and Oriental *Cleptes* s.str. species-groups (*Cleptes satoi, C. asianus* and *C. townesi* groups).

Discussion

I consider *Cleptes mareki* n.sp. as belonging to the *Cleptes nitidulus* species-group, although it does not completely fit Móczár's (1997a) diagnosis: 1) pronotum without any recognisable pattern of punctures; 2) metasoma with basal terga reddish or yellowish brown and apical segments blackish or black with metallic reflections. Indeed, *Cleptes mareki* n.sp. has a black metasoma, with weak violet-bluish reflections in males and with T-I anteriorly brownish in females. In the subgenus *Leiocleptes* there are two species-groups with black metasoma: *Cleptes alienus* and *C. morawitzi* groups. *Cleptes mareki* n.sp. is excluded from the former because of its metasoma without lateral sharp edges, and from the latter because its has head and mesosoma mostly blue, neither red nor coppery, and T-III with double punctuation.

Among the members of the *Cleptes nitidulus* species-group, *Cleptes mareki* n.sp. seems more closely related to *Cleptes doii* Tsuneki, 1959 from Korea. The following differences are given according to the original description of *C. doii*, since subsequent authors did not add anything to it, and I could not see any material of this species.

	Cleptes doii Tsuneki, 1959	*Cleptes mareki* n.sp.
Relative length of antennal joints	♂: F-I / F-II / F-III / F-IV = 12 /10 / 8,5 / 8,5. F-II longer than F-III.	♂: F-I / F-II / F-III / F-IV = 9 / 5 / 8/ 6. F-II shorter than F-III.
Metasomal colour	♀ T-I and T-II ferruginous to reddish-brown with black posterior margin; T-III black with two basal large reddish-brown spots; T-IV entirely black; S-I and S-II entirely reddish-brown. ♂ metasoma purple.	♀ entirely black metasoma. ♂ entirely black with some weak blue reflections laterally; entirely black sternites in both sexes.
Metasomal punctuation	♂ and ♀ T-III "microscopically minutely and densely punctured excepting each apical margin", T-IV "at base more sparsely but somewhat more grossly punctured, with apical border smooth".	punctuation on T-III and T-IV double and very uneven.
Length and density of hairs	sparse and short on head and mesosoma, quite short on metasoma.	very abundant and long on the whole body.

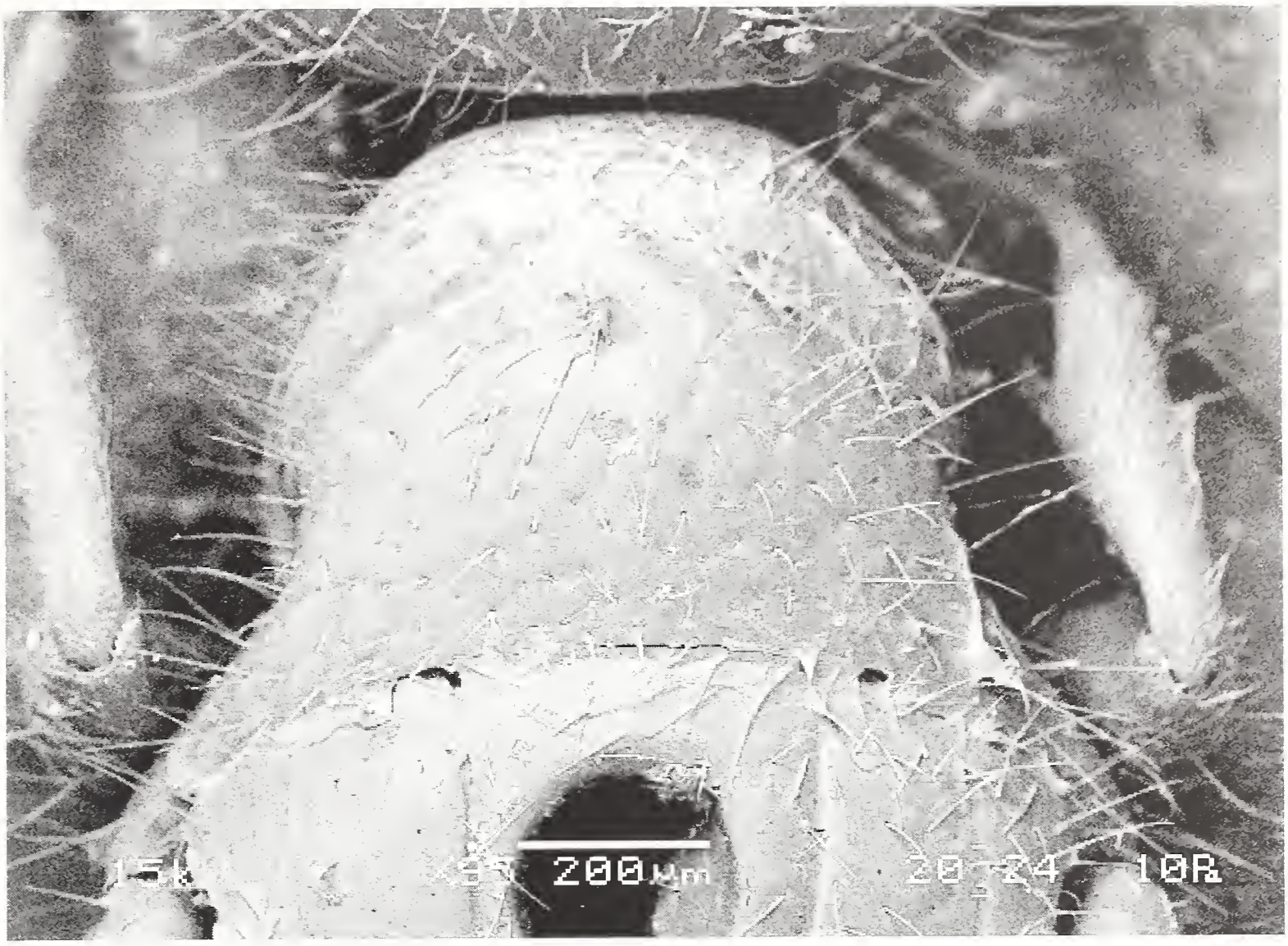


Fig. 1 – *Cleptes mareki* n.sp., holotype, pronotum.
Fig. 1 – *Cleptes mareki* sp.n., olotipo, pronoto.

Fig. 2 – *Cleptes mareki* n.sp., holotype, propodeum.
Fig. 2 – *Cleptes mareki* sp.n., olotipo, propodeo.

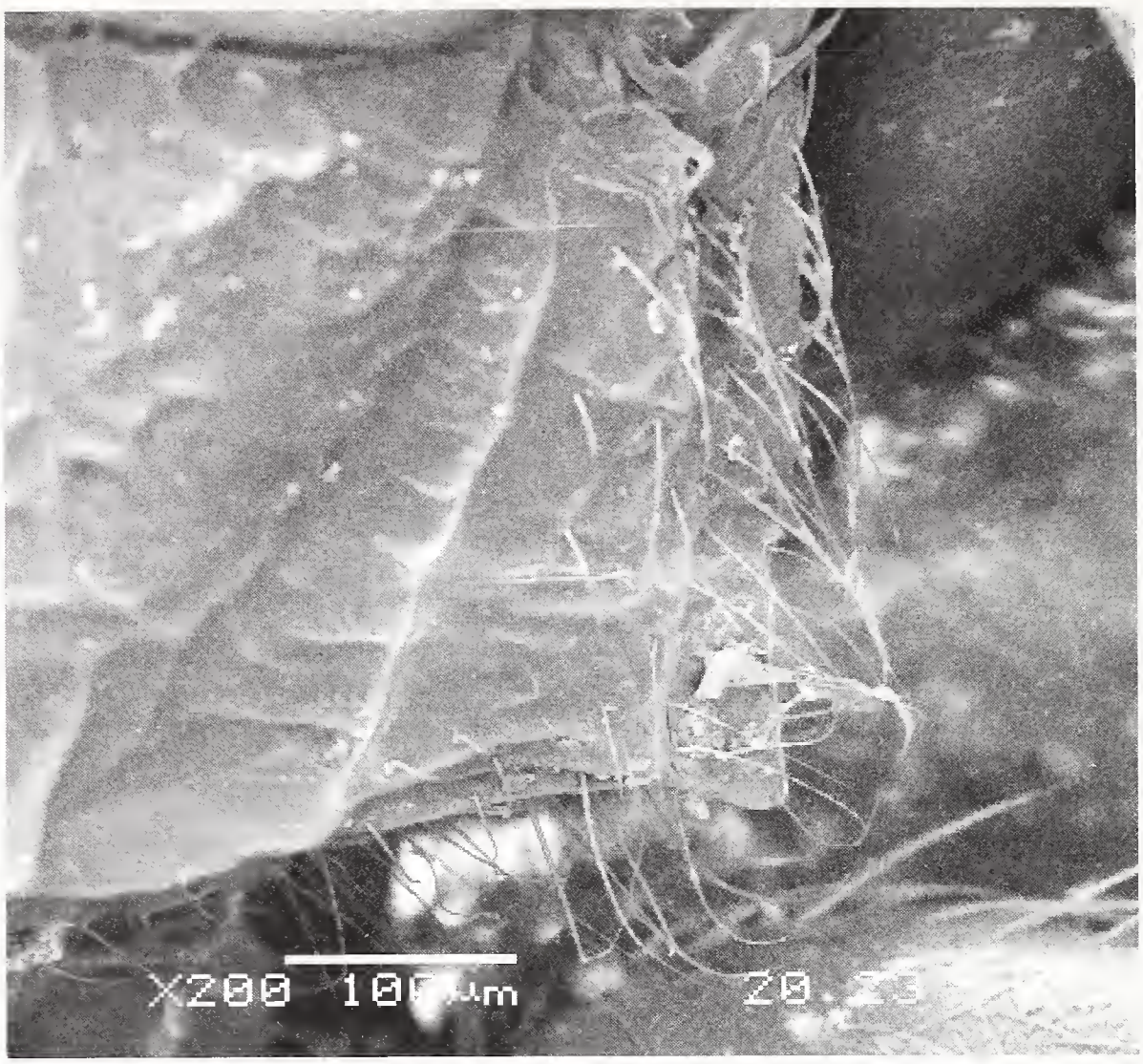


Fig. 3 – *Cleptes mareki* n.sp., holotype, propodeal angle.
Fig. 3 – *Cleptes mareki* sp.n., olotipo, angolo propodeale.

Fig. 4 – *Cleptes mareki* n.sp., holotype, aedeagus, ventral view.
Fig. 4 – *Cleptes mareki* sp.n., olotipo, edeago, visione ventrale.

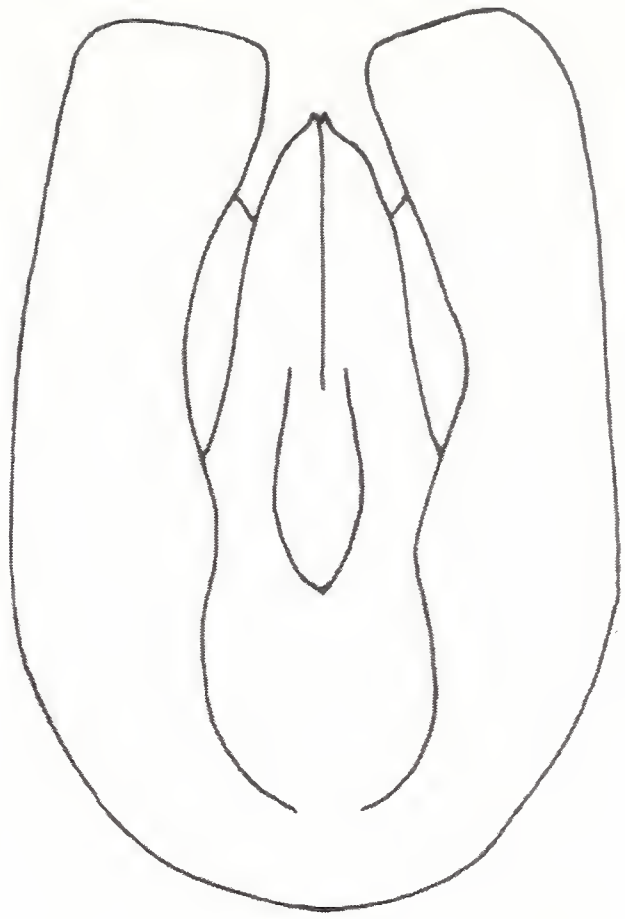


Fig. 5 – *Cleptes mareki* n.sp., paratype, aedeagus, dorsal view (as mounted in Euparal).
Fig. 5 – *Cleptes mareki* sp.n., paratipo, edeago, visione dorsale (come preparato in Euparal).

Fig. 6 – *Cleptes mareki* n.sp., paratype, aedeagus, dorsal view (dry mounted).
Fig. 6 – *Cleptes mareki* sp.n., paratipo, edeago, visione dorsale (preparato a secco).

Acknowledgements

I wish to thank Marek Halada, who entrusted the study of his material to me, Gian Luca Agnoli and Maurizio Pavesi for the loan of the material; Fabrizio Rigato and Maurizio Pavesi (Museo Civico di Storia Naturale, Milano, Italy) for the critical review of the manuscript and for their helpful suggestions, the former also for allowing the use of the SEM; Michele Zilioli, from the same institution, for the SEM photographs.

References

Buysson R. du, 1891-1896 - Les Chrysides. In: Espèces des Hyménoptères d'Europe et Algérie. E. André (ed.). *Gray*, Paris, 6.

Kimsey L.S., 1981 - The Cleptinae of the Western Hemisphere. *Proc. biol. Soc. Wash.*, Washington, 94: 801-818.

Kimsey L.S. & Bohart R.M., 1991 - The Chrysidids wasps of the World. *Oxford University Press*, New York.

Linsenmaier W., 1959 - Revision der Familie Chrysididae. *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, Zürich, 32: 1-232.

Linsenmaier W., 1968 - Revision der Familie Chrysididae. *Zweiter Nachtrag. Mitt. schweiz. ent. Ges.*, Zürich, 41: 1-144.

Mocsáry A., 1889 - Monographia Chrysididarum orbis terrarum universi. *Hungarian Academy of Science*, Budapest.

Móczár L., 1962 - Bemerkungen über einige *Cleptes*-Arten. *Acta Zool.*, Budapest, 8: 115-125.

Móczár L., 1997a - Revision of the *Cleptes nitidulus* group of the world. *Entomofauna*, Linz, 18 (3): 25-44.

Móczár L., 1997b - Revision of *Cleptes* (*Leiocleptes*) species of the world (Hymenoptera, Chrysididae, Cleptinae). *Folia ent. Hung.*, Budapest, LVIII: 89-100.

Móczár L., 1998a - Revision of the *Cleptes* (*Holcocleptes*) species of the world. *Acta zool. hung.*, Budapest, 43: 323-343.

Móczár L., 1998b - Supplement to the revision of *Cleptes* (*Leiocleptes*) of the world. *Folia ent. hung.*, Budapest, (N.S.) 59: 209-211.

Móczár L., 1998c - Revision of the Cleptinae of the World. Genus *Cleptes*, subgenera and species groups. (Hymenoptera, Chrysididae). *Entomofauna*, Linz, 19 (31): 501-516.

Móczár L., 2000a - Revision of the *Cleptes asianus* and *townesi* group of the world. *Acta zool. hung.*, Budapest, 46 (4): 319-331.

Móczár L., 2000b - World revision of the *Cleptes satoi* group. *Ann. hist. nat. Mus. nat. hung.*, Budapest, 92: 297-324.

Móczár L., 2001 - World revision of the *Cleptes semiauratus* group. *Linzer biol. Beitr.*, Linz, 33 (1): 905-931.

Patton W.H., 1879 - Descriptions of several new Proctotrupidae and Chrysididae. *Can. ent.*, Ottawa, 11: 64-68.

Tsuneki K., 1959 - Contributions to the knowledge of the Cleptinae and Pseninae Faunae of Japan and Korea (Hymenoptera, Chrysididae and Sphecidae). *Mem. Fac. Liberal Arts, Fukui Univ., Ser. II, Nat. Sci.*, 9: 1-78.

Ricevuto: 21 ottobre 2003
Approvato: 27 ottobre 2003

NORME PER GLI AUTORI

Gli *Atti della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale in Milano* sono un periodico fondato nel 1856 e diretto alla pubblicazione di ricerche scientifiche di tipo naturalistico.
Sono accettati solamente lavori originali e inediti.
La Redazione si riserva il diritto di accettare o meno i lavori ad essa pervenuti per la pubblicazione, dopo averli sottoposti al parere del Comitato di Redazione o di Revisori di volta in volta indicati dallo stesso. La Redazione accetta solo lavori conformi alle norme di presentazione di seguito indicate.
Norme di presentazione dei lavori - I lavori devono essere indirizzati alla Redazione della Società italiana di Scienze naturali (SISN) c/o Museo civico di Storia naturale, C.so Venezia 55, 20121 Milano.
Devono essere presentati su dischetto etichettato da 3,5" e in 3 copie stampate. Manoscritti privi di dischetto non sono presi in considerazione. Verificare prima dell'invio che il dischetto sia esente da virus. Le copie stampate devono essere presentate su fogli di formato A4 stampati su una sola facciata con doppia spaziatura e numerati.
Il testo può essere redatto in italiano o in inglese, con un riassunto nelle due lingue che comprenda la traduzione del titolo. Le didascalie di illustrazioni e tabelle e le key-words (da indicarsi obbligatoriamente, fino a un massimo di 5) devono essere sempre riportate in italiano e in inglese. Gli Autori sono pregati di far revisionare il testo inglese (sia il solo Abstract e le didascalie che l'eventuale intero testo), a loro carico, da persona competente. Non sono accettati manoscritti con traduzioni carenti.
Il nome e il cognome dell'Autore devono essere indicati per esteso e precedere il titolo, che deve essere breve ed essenziale. L'indirizzo (eventualmente completo di e-mail) va riportato in nota al piede della prima pagina.
Il testo dovrebbe essere preferibilmente suddiviso in: Introduzione, Materiali e metodi, Risultati, Discussione e Bibliografia.
Tutte le illustrazioni sono considerate figure. Devono essere presentate in originale e in duplice fotocopia, numerate, complete del nome dell'Autore e di didascalie. I costi di eventuali illustrazioni a colori sono a carico dell'Autore. Le illustrazioni presentate su supporto digitale devono essere ad alta risoluzione (minimo 800 dpi), con estensione tif. La gabbia massima della pagina è: base cm 12,2, altezza cm 19,6. La posizione delle figure deve essere segnalata nel testo.
Per quanto riguarda la Bibliografia, l'Autore deve attenersi agli esempi riportati:
Bradley R. M., 1971 – Tongue topography. In: Handbook of sensory physiology. Autrum H., Jung R., Loewenstein W. R., Mackay D. M. & Teuber H. L. (eds.). *Springer Verlag*, Berlin: 3-30.
Catalisano A. & Sarà M., 1995 – L'*Arvicola terrestris*. *Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 134: 8-12.
Grill E., 1963 – Minerali industriali e minerali delle rocce. *Hoepli*, Milano.
Per quanto riguarda le citazioni bibliografiche nel testo l'Autore deve attenersi ai seguenti esempi:
"Dorsalmente possono essere presenti delle macchie più scure (Nesemann, 1990) che tuttavia mancano del tutto negli esemplari da noi studiati.".
"Harrison (1968) riporta una descrizione della pelle.".
Bozze - L'Autore riceverà una sola bozza. Per i lavori a più nomi la bozza sarà inviata al primo Autore, che dovrà occuparsi di farne pervenire una copia ai colleghi. È necessaria una correzione estremamente attenta, con indicazioni chiare e leggibili. Non sono ammesse sostanziali aggiunte, riduzioni e modifiche del testo. Il costo delle eventuali modifiche sarà a carico dell'Autore. Le bozze dovranno essere restituite alla Redazione entro 20 giorni dalla data di ricevimento, in caso contrario il lavoro sarà corretto d'ufficio dalla Redazione.

L'accettazione dei lavori per la pubblicazione è subordinata all'approvazione scritta, datata e firmata da parte dell'Autore del preventivo fornito dalla Segreteria SISN contestualmente alle bozze. I costi che l'Autore dovrà sostenere per la pubblicazione saranno calcolati attraverso il conteggio del numero delle pagine stampate, delle eventuali pagine a colori e degli estratti. L'Autore, se Socio, ha diritto a 8 pagine gratuite (escluse quelle a colori) e a n. 50 estratti gratuiti. Agli Autori non Soci sarà addebitato il costo dell'intera pubblicazione.

Indirizzi di posta elettronica
Direttore responsabile e Redazione: redazioneatti@scienzenaturali.org
Segreteria SISN: info@scienzenaturali.org

Sito internet
http://www.scienzenaturali.org

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

The scientific journal *Atti della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale in Milano* was founded in 1856 to publish original research in natural sciences.
Publication of any paper depends on acceptance by the Editorial Board. The Editorial Board will not accept papers that do not meet the following guidelines.
Submission of manuscripts - Manuscripts should be sent to the Redazione della Società italiana di Scienze naturali (SISN) c/o Museo civico di Storia naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano.
Submitted materials must include three printed copies of the article, and an electronic copy on a 3.5" labelled diskette. Manuscripts submitted only in printed form will not be considered for publication. Please check the diskette for viruses before submission. The submitted article must be double spaced, on one side only of A4 paper, and each page must be numbered.
Contributions in Italian or English are accepted. The articles must be preceded by an abstract both in Italian and English. The figure and table legends, and the key-words (which must be listed below the abstracts, and may not exceed five in number) must be included both in Italian and English.
The first page of the manuscript should include the name, initials and surname of the Author; the title of the paper, and the full address of the Author (including e-mail if available) at the bottom of the page.
The text should preferably be divided into Introduction, Materials and methods, Results, Discussion, and References.
All the illustrations are considered as figures; the originals and two photocopies must be submitted. The figures must be labelled with their progressive number in the sequence, the name of the Author, and a legend. Colour pictures will be subjected to extra charge. High resolution (minimum 800 dpi), with tif extension, is requested for digital pictures. Maximum size for figures is 12.2 cm x 19.6 cm. The position of the figures must be specified within the text.
References must be formatted according to the following examples:
Bradley R. M., 1971 - Tongue topography. In: Handbook of sensory physiology. Autrum H., Jung R., Lowenstein W. R., Mackay D. M. & Teuber H. L. (eds.). *Springer Verlag*, Berlin: 3-30.
Catalisano A. & Sarà M., 1995 - *Arvicola terrestris. Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 134: 8-12.
Carroll R. L., 1988 - Vertebrate paleontology and evolution. *W.H. Freeman and Company*, New York.
Citations within the text of the manuscript, must be in the form of the following examples:
"Monte Bolca palinurids were studied again sixty years later by Secretan (1975)...".
"The presence of three kinds of chromatophores explains the colour differences in each leech (Hotz, 1938) ...".
Proof reading - The Author will receive a single set of proofs. Should there be more than one Author, the proofs will be sent to the first Author only. Corrections must be careful, clear, and easy to understand. The text must not be altered in major ways. Substantial changes will be subjected to extra charge. Proofs must be returned within 20 days. Delays will result in correcting, as far as possible, by the Editorial Staff.

Authors are requested to pay page charges, colour picture charges, and for the cost of reprints (at current publication cost). Authors who are SISN Members are requested to pay page charges above 8 (excluding colour pictures, which are always charged), and for reprints above 50.
Manuscripts will be submitted to the Editorial Board for further processing only after receipt of the Author's signed agreement to pay the estimated cost.

e-mail addresses
Editor and Editorial Staff: redazioneatti@scienzenaturali.org
The Secretary: info@scienzenaturali.org

Web site
http://www.scienzenaturali.org

INDICE DEL VOLUME 144 - 2003

PASINI G. & GARASSINO A. - Studies on Permo-Trias of Madagascar. 7. New record of *Halicyne gondwanae* Brambilla *et al.*, 2002 (Crustacea, Cycloidea) from the Lower Triassic (Olenekian) of Ambilobé Region (NW Madagascar) ..... Pag. 3

BARDELLI G. G. - Segnalazione di *Goodyera repens* (L.) R. Br. (Orchidaceae) in Val Saviore (Val Camonica, BS) ..... Pag. 11

DE ANGELI A. & GARASSINO A. - *Bittneriiia*, new genus for *Lambrus eocaenus* Bittner, 1883 (Decapoda, Brachyura, Calappidae) from the Middle Eocene of Veneto (N Italy) ..... Pag. 13

GIACHETTI G. & TOMEI P. E. - Piante officinali nell'uso tradizionale del territorio mugellano (Toscana) ..... Pag. 23

VOLPI C. & BENVENUTI D. - The Duchassaing & Michelotti collection of Caribbean corals: status of the types and location of the specimens ..... Pag. 51

FOSSATI C., MANGHI M., PAVAN G. & PRIANO M. - Stima acustica della crescita di un capodoglio (*Physeter macrocephalus* Linnaeus, 1758) ricatturato in Mar Ligure ..... Pag. 75

ZILIOLI M. - A description of *Lucanus adelmae* n.sp., a new stag-beetle from Myanmar (Coleoptera Lucanidae) ..... Pag. 83

BRACCHI G., BANFI E. & SOLDANO A. - Aggiunte alla flora della Provincia di Piacenza e dell'Emilia-Romagna: segnalazioni inedite e dati da un'antica opera pre-linneana ..... Pag. 91

BRACCHI G. - Nuova stazione di *Drosera rotundifolia* L. nell'Appennino Ligure-Emiliano (Piacenza, Alta Val Nure): studio ecologico e fitogeografico ..... Pag. 133

GUASTONI A. & DEMARTIN F. - Ferrotapiolite della valle Soè (SO) ..... Pag. 145

CENTRO STUDI CETACEI - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. XVI. Rendiconto 2001 (Mammalia) ..... Pag. 151

CRONACA SOCIALE ..... Pag. 167

ANTONIO DE ANGELI & SERGIO MARANGON - Contributo alla conoscenza dei Decapodi oligocenici del Bacino Ligure Piemontese (Italia settentrionale) ..... Pag. 185

SIMONA GUIOLI & GIUSEPPE BRAMBILLA - La "fauna nana" (Brachiopoda e Mollusca) di San Colombano al Lambro (Lombardia - Italia NO): revisione e nuova interpretazione della Collezione Patrini ..... Pag. 197

ALESSANDRO BOESI & FRANCESCA CARDI - The variability of Tibetan *materia medica* and its identification criteria according to Tibetan practitioners: the case of Ladakh, India ..... Pag. 211

CRISTIANO SOLUSTRI, ELISABETTA MORELLO & CARLO FROGLIA - *Musculista senhousia* (Benson in Cantor, 1842) (Bivalvia: Mytilidae) in the coastal waters of the Adriatic Sea (Italy) ..... Pag. 231

PIETRO ANGELO NARDI, DANIELA GHIA, EDOARDO RAZZETTI, SIMONE ROSSI, ALESSANDRO NEGRI & FRANCO BERNINI - Indagini sulla distribuzione di *Austropotamobius pallipes* complex nella provincia di Alessandria (Italia nord-occidentale): primi risultati ..... Pag. 241

ALESSANDRO GUASTONI, FRANCESCO DEMARTIN & FEDERICO PEZZOTTA - Considerazioni genetiche sull'arsenopirite e altri minerali di arsenico di filoni pneumatolitici nel granofiro di Cuasso al Monte (VA) ..... Pag. 247

MICHELE ZILIOLI - *Lucanus brivioi* n.sp., a new stag beetle from the Wuyi shan mountains, Fujian, China (Coleoptera Lucanidae) ..... Pag. 265

MASSIMO FORTI - *Compsocephalus horsfieldianus czeppeli* n. ssp. dell'Eritrea (Coleoptera, Cetonidae, Cetoninae) ..... Pag. 273

CRISTIANO DAL SASSO & GIOVANNI PASINI - First record of pterosaurs (Diapsida, Archosauromorpha, Pterosauria) in the Middle Jurassic of Madagascar ..... Pag. 281

GIACOMO BRACCHI, ENRICO BANFI & GUIDO BRUSA - Rinvenimenti notevoli per la flora dell'Appennino Ligure-Emiliano, con osservazioni sulla vegetazione e considerazioni sistematico-nomenclaturali ..... Pag. 297

ANNA ALESSANDRELLO & GIACOMO BRACCHI - *Eldonia berbera* n. sp., a new species of the enigmatic genus *Eldonia* Walcott, 1911 from the Rawtheyan (Upper Ordovician) of Anti-Atlas (Erfoud, Tafilalt, Morocco) ..... Pag. 337

OLIVIER RIEPPEL, NICHOLAS C. FRASER & STEFANIA NOSOTTI - The monophyly of Protorosauria (Reptilia, Archosauromorpha): a preliminary analysis ..... Pag. 359

ALESSANDRO GARASSINO, ANTONIO DE ANGELI & ROBERTO DE POLLI - Report of *Metanephrops* Jenkins, 1972 (Crustacea, Decapoda, Nephropidae) from the upper Eocene of Grancona (Vicenza, N Italy) ..... Pag. 383

ORNELLA DE CURTIS & REMIGIO ROSSI - Comunità ittiche del Parco Nazionale d'Abruzzo: stato delle conoscenze ..... Pag. 393

PAOLO ROSA - *Cleptes (Leiocleptes) mareki* n.sp., from China (Hymenoptera Chrysididae Cleptinae) ..... Pag. 407

INDICE DEL VOLUME 144 FASCICOLO II - 2003

ANTONIO DE ANGELI & SERGIO MARANGON - Contributo alla conoscenza dei Decapodi oligocenici del Bacino Ligure Piemontese (Italia settentrionale) ..... Pag. 185

SIMONA GUIOLI & GIUSEPPE BRAMBILLA - La "fauna nana" (Brachiopoda e Mollusca) di San Colombano al Lambro (Lombardia - Italia NO): revisione e nuova interpretazione della Collezione Patrini ..... Pag. 197

ALESSANDRO BOESI & FRANCESCA CARDI - The variability of Tibetan *materia medica* and its identification criteria according to Tibetan practitioners: the case of Ladakh, India ..... Pag. 211

CRISTIANO SOLUSTRI, ELISABETTA MORELLO & CARLO FROGLIA - *Musculista senhousia* (Benson in Cantor, 1842) (Bivalvia: Mytilidae) in the coastal waters of the Adriatic Sea (Italy) ..... Pag. 231

PIETRO ANGELO NARDI, DANIELA GHIA, EDOARDO RAZZETTI, SIMONE ROSSI, ALESSANDRO NEGRI & FRANCO BERNINI - Indagini sulla distribuzione di *Austropotamobius pallipes* complex nella provincia di Alessandria (Italia nord-occidentale): primi risultati ..... Pag. 241

ALESSANDRO GUASTONI, FRANCESCO DEMARTIN & FEDERICO PEZZOTTA - Considerazioni genetiche sull'arsenopirite e altri minerali di arsenico di filoni pneumatolitici nel granofiro di Cuasso al Monte (VA) ..... Pag. 247

MICHELE ZILIOLI - *Lucanus brivioi* n.sp., a new stag beetle from the Wuyi shan mountains, Fujian, China (Coleoptera Lucanidae) ..... Pag. 265

MASSIMO FORTI - *Compsocephalus horsfieldianus czeppeli* n. ssp. dell'Eritrea (Coleoptera, Cetonidae, Cetoninae) ..... Pag. 273

CRISTIANO DAL SASSO & GIOVANNI PASINI - First record of pterosaurs (Diapsida, Archosauromorpha, Pterosauria) in the Middle Jurassic of Madagascar ..... Pag. 281

GIACOMO BRACCHI, ENRICO BANFI & GUIDO BRUSA - Rinvenimenti notevoli per la flora dell'Appennino Ligure-Emiliano, con osservazioni sulla vegetazione e considerazioni sistematico-nomenclaturali ..... Pag. 297

ANNA ALESSANDRELLO & GIACOMO BRACCHI - *Eldonia berbera* n. sp., a new species of the enigmatic genus *Eldonia* Walcott, 1911 from the Rawtheyan (Upper Ordovician) of Anti-Atlas (Erfoud, Tafilalt, Morocco) ..... Pag. 337

OLIVIER RIEPPEL, NICHOLAS C. FRASER & STEFANIA NOSOTTI - The monophyly of Protorosauria (Reptilia, Archosauromorpha): a preliminary analysis ..... Pag. 359

ALESSANDRO GARASSINO, ANTONIO DE ANGELI & ROBERTO DE POLLI – Report of *Metanephrops* Jenkins, 1972 (Crustacea, Decapoda, Nephropidae) from the upper Eocene of Grancona (Vicenza, N Italy) ..... Pag. 383

ORNELLA DE CURTIS & REMIGIO ROSSI - Comunità ittiche del Parco Nazionale d'Abruzzo: stato delle conoscenze ..... Pag. 393

PAOLO ROSA - *Cleptes (Leiocleptes) mareki* n.sp., from China (Hymenoptera Chrysididae Cleptinae) ..... Pag. 407